

UNSER BAUMATERIAL EINE LIEBESERKLÄRUNG

HISTORISCHE BETRACHTUNG DES
MATERIALKREISLAUFS IM RAUM LUZERN

VON DER ERSTELLUNG
BIS ZUR ENTSORGUNG
IM VERLAUF DER JAHRZEHNTE
AB CA. 1920 BIS HEUTE

Masterarbeit im «MAS Denkmalpflege und Umnutzung»

Verfassender
Christian Delb, 6102 Malters

Experte
PD Dr. Dieter Schnell

Berner Fachhochschule
Architektur, Holz und Bau
Pestalozzistrasse 20
3401 Burgdorf

Malters, 12. März 2023



INHALT

1.	EINLEITUNG UND ZIEL		4
1.1	Ausgangslage	4	
1.2	Problem- und Zielformulierung	6	
1.3	Methodisches Vorgehen	8	
2.	GRUNDLAGEN FÜR DEN UMGANG MIT MATERIAL		11
2.1	Grundlagenforschung	11	
2.2	Internationale Charten <i>Eine Annäherung</i>	11	
2.3	Leitsätze der Denkmalpflege der Schweiz <i>Eine Auslegeordnung</i>	15	
2.4	Gesetzliche und Rechtliche Grundlagen im Kanton Luzern <i>Was es zu Wissen gibt</i>	26	
	2.4.1 Heutiges Planungs- und Baugesetz des Kantons Luzern		
	2.4.2 Frühere Planungs- und Baugesetze		
2.5	Aktuelle Tendenzen und politische Vorstösse	31	
3.	MATERIALGESCHICHTEN		33
3.1	Vom Wald zum Holz	33	
3.2	Vom Lehm zur Ziegeleikeramik	40	
3.3	Vom Kies zum Beton	45	
3.4	Vom Steinbruch zum Naturstein	49	
4.	MATERIALKREISLAUF IM VERLAUF DER LETZTEN JAHRZEHNTE		55
4.1	Ressourcen und Herstellung	55	
	4.1.1 Ressourcen		
	4.1.2 Herstellung		
	4.1.3 Anteil grauer Energie in der Herstellung		
	4.1.4 Rückgabe der Abbaustellen an die Natur		
	4.1.5 Materialpreis		
4.2	Transport	65	
	4.2.1 Entwicklung der Transportmöglichkeiten		
	4.2.2 Entwicklung des Transportnetzes im Kanton Luzern		
	4.2.3 Anekdote zum Strassenbau in Luzern		

4.3	Nutzung	74
	4.3.1 Baumessen	
	4.3.2 Wechselspiel der Materialien und deren Herkunft	
	4.3.3 Gesunde Baumaterialien	
	4.3.4 Der Zeugniswert von Material	
4.4	Abbruch und Rückbau	87
4.5	Wiederverwendung	93
	4.5.1 Spolien	
	4.5.2 Wiederverwendung der Grundmaterialien	
	4.5.3 Geschichte der Wiederverwendung in der Zentralschweiz	
	4.5.4 Entwicklung der Wiederverwendung	
	4.5.5 Dislozierung von Gebäuden	
	4.5.6 Hohe Lohnkosten vs. Wiederverwendung	
	4.5.7 Veränderter Lebensstil	
4.6	Recycling	103
4.7	Entsorgung	108
5.	FAZIT	116
6.	HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN	118
7.	LITERATUR- & QUELLENVERZEICHNIS	120
7.1	Literaturverzeichnis	120
7.2	Quellenverzeichnis	121

Titelbild

*Anfahrt mit Rammpfählen für den Kunsthaus-Neubau (Meilibau) beim Europaplatz Luzern – 1933/34
aus dem Firmenarchiv der Sägerei Dahinden*

1. EINLEITUNG UND ZIELE

1.1 Ausgangslage

Gemäss einer Studie vom Bundesamt für Umwelt aus dem Jahr 2016 produziert die schweizerische Bauindustrie pro Jahr rund 16 Mio. Tonnen Abfall. Das entspricht rund 2/3 des gesamten Abfalls in der Schweiz. Bei Bauprojekten fällt zudem Aushubmaterial in der Grössenordnung von 40-60 Mio. Tonnen pro Jahr an.¹ Trotz



Illustration zur Abfallproduktion der Schweiz aus Entsorgen? Hrsg. BAFU 2016

weltweit schwindenden Ressourcen und trotz der intensiven Diskussion um eine Verringerung der CO₂-Emission wird in der Schweiz noch immer Energie mit dem Abbruch von Altbauten und der nachfolgenden Materialvernichtung verschwendet. Der Aufschwung für das Materialrecycling in den 90er-Jahren des letzten Jahrhunderts wurde zwischenzeitlich nahezu wieder vernichtet. Nur sehr wenige Bauteillager stehen schweizweit zur Verfügung und kaum ein Neubau wird in kleinen Teilen mit wiederverwendetem Material hergestellt. «Neu ist Neu» und «Alt ist Alt», könnte man meinen. Eine Vermischung dieser beiden Bauweisen ist für Eigentümer, Investoren, Unternehmer, Handwerker und Architekten aktuell schwer denkbar. Und dies trotz dem vorhandenen Wissen, welches in diesem Bereich in den vergangenen Jahrzehnten angeeignet wurde. Wieso nur geht unsere Gesellschaft in diesem Bereich einen rückwärts gerichteten Weg? Wieso ist die Wiederverwendung von Material heute praktisch kein Thema?

Wann hat diese Bewegung angefangen und was waren die Ursachen dafür? Wann hat sich unser Denken

vom nachhaltigen Materialgedanken losgelöst. Welche Einflüsse waren wirtschaftlicher Natur, wie haben sich Krisen auf dieses Phänomen ausgewirkt und warum ist in der Architektur kein konkretes und tiefgreifendes Umdenken in Sicht?

Diese Masterarbeit will eine historische Betrachtung entlang des Materialkreislaufes ab ca. 1920 bis heute aufarbeiten. Also vom Rohmaterial über die Verarbeitung, bis zur Nutzung und der Entsorgung. Wie ist unser Umgang mit Baumaterial in der gesellschaftlichen Entwicklung zu verstehen. Mit der detaillierten Auseinandersetzung des Materialprozesses, soll ein näherer Bezug zur Materialgeschichte hergestellt werden.

Heute wissen Architekten weder, woher das Material kommt, das verarbeitet wird, noch wohin es geht. Es ist einfach irgendwann auf der Baustelle und beim Abbruch

irgendwann nicht mehr vor Ort. Der Materialumgang muss in allen Belangen sensibler werden. Zudem muss das Wissen vorhanden sein, was mit dem Verbauen von Material «angestellt» wird und was es für kurz- und langfristige Auswirkungen für die Umwelt und für die Gesellschaft hat. Vor allem sollte Freude entwickelt werden am Nachfragen und am Hinsehen. Es kann nicht angehen, dass man sich teilweise tage- und wochenlang mit einem Wärmeschutznachweis auseinandersetzen muss und dadurch das Auge für einen ganz wesentlichen Teil, nämlich die Materialherstellung, Lieferung und dessen Verwendung, verliert. Wenn von «Energiebilanz» gesprochen wird, meint man meist nur die spätere Betriebsenergie eines Gebäudes. Gemäss einer Studie von 2017 aus dem «Journal of Cleaner Production»² konnte in den vergangenen Jahren diese Betriebsenergie von Gebäuden stark reduziert werden. Der Anteil der grauen Energie bei der Erstellung von Gebäuden blieb über den gleichen Zeitraum praktisch unverändert und wird selten bis gar nicht thematisiert. Dieser Wert muss nie benannt werden, wenn es um eine Baubewilligung geht. Es müssen praktische Tipps erarbeitet werden, damit dies einfach umgesetzt werden kann.



Materialkreislauf vom Autor

Entlang des Materialkreislaufes werden die Veränderungen der vergangenen Jahrzehnte aufgezeigt. In jedem Bereich des Kreislaufes muss unser Handeln intensiviert und unsere Abklärungen sensibilisiert werden. Nur so können die aktuellen Hürden und Hindernisse überwunden werden. Dazu muss das Wissen vorhanden sein, wie sich dies entwickelt hat. Und allenfalls gibt es daraus Erkenntnisse für die heutige Umsetzung.

Neben der Energie- und Ressourcenthematik hat unsere Gesellschaft eine klare Verantwortung im Bereich der kulturellen Materialerhaltung als Zeugniswert für unsere nachfolgende Generation. Nur beim Erhalten von bestehenden Objekten bleibt uns ein

grosses Wissen über das Material, als auch über die Materialfertigung erhalten. So ist gewährleistet, dass die Spuren der Zeit, welche uns bereits vielfältige Erkenntnisse über unsere Vorgänger-Generationen geben, erhalten bleiben. Und nur so kann ein Objekt oder zumindest ein Material als Zeitzeuge für spätere Generationen dienen.

Sollen neue gesetzliche Grundlagen geschaffen werden, um die Wiederverwendung in der schweizerischen Bauwirtschaft zu fördern? Warum gibt es diese Gesetze aktuell nicht, bzw. warum werden diese abgelehnt, wie das Postulat Bertschy von 2017³ im National- und Ständerat zeigt.

Entsprechend wird auf allen Ebenen ein Argumentarium für den feinfühligsten Umgang mit Material und dessen Erhalt geschaffen, um dann entsprechende Handlungsempfehlungen aufzuzeigen.

1.2 Problem- und Zielformulierung

Bei dieser Arbeit steht die regionale Betrachtung des Materialkreislaufes rund um den Raum Luzern im Fokus. Dabei sind die geografische Abgrenzung und die zeitliche Komponente klar. Der Zeitraum liegt von ca. 1920 bis heute.

Gemäss verschiedenen Aussagen und eigenen Recherchen gibt es im Bereich des Materialkreislaufes bisher keine erarbeiteten Grundlagen und es bestehen kaum Vorarbeiten in diesem Bereich. Das führt unweigerlich zur Schwierigkeit, dass alle Grundlagen selbst gesucht, gefunden und weiterverarbeitet werden müssen.

Vielleicht macht sich deshalb die Baubranche keine oder wenige Gedanken zum Material als solches. Wenn Materialdiskussionen geführt werden, dann lediglich im Bereich der Oberflächengestaltung, der Struktur, der Farbigkeit und allenfalls über deren bauphysikalische Eigenschaften. Sicherlich zusätzlich im Bereich der Kosten. Sämtliche Planer und am Bau Beteiligten sind geprägt vom Ausdruck des Materials, von dessen technischen Fertigkeiten und dem Preis.



*Justitia auf dem Gerechtigkeitsbrunnen in Bern
von www.alchetron.com*

Einerseits wird das Material am Ende des Bauprozesses «gesehen». Andererseits sind Architekten, Ingenieure und Handwerker getrieben von Vorgaben, von Gesetzen, Normen und Empfehlungen. Egal ob im Brandschutz, Schallschutz, bei feuerpolizeilichen Vorgaben oder bei statischen Fragestellungen. Aufgrund dieser Ausgangslage sind Planer mit der vertieften Klärung für die Ökologie und Nachhaltigkeit des Materials schlichtweg überfordert oder wollen nicht zusätzliche Arbeit in diesen Bereich investieren. Hinzu kommt ein enorm hoher Zeitdruck in der Planung.

Alle die oben erwähnten Faktoren, führen dazu, dass das vorhandene und bereits verbaute Material nicht wertgeschätzt wird! Weil es vielfach unseren Qualitätsanspruch in Form von Sichtigkeit und ebenfalls in Form der Normen und Vorgaben nicht erfüllen kann.

Wann hat sich unser Verhalten zum Material geändert? Haben sich Krisen positiv oder eher negativ auf unsere Affinität zum Material ausgewirkt? Sind diese Veränderungen beim Erstellen, Verbauen und Entsorgen oder Wiederverwenden in unseren Grundlagenpapieren lesbar und erkennbar? Also in den gesetzlichen Grundlagen des Kantons Luzern, den Leitsätzen der Denkmalpflege und ihren Vorgängerpapieren. Und wie sieht das auf internationaler Ebene aus? Z.B. in den Charten des ICOMOS.

Und die grosse Frage, die sich stellt: Wie kann wieder ein besserer Umgang mit dem bestehenden Material hergestellt und die Werthaltigkeit der Baustoffe verbessert werden?

Um dies zu verstehen, wird eine Reise in die Vergangenheit benötigt. Dazu werden vier wichtige Baustoffe im Raum Luzern genauer untersucht: Holz, Ziegelprodukte, Beton und Naturstein. An diesen gewählten Materialien sollen exemplarisch die Veränderungen im Materialkreislauf in den vergangenen Jahrzehnten aufgezeigt werden. Wie haben sich diese Kreisläufe entwickelt und verändert, von was sind diese Abhängig und wie haben sich Krisen auf diese Materialien ausgewirkt.

Weitere Materialien, die für unser Bauen ebenfalls relevant sind (z.B. Gips, Glas, Mörtel, Kunststoffe, etc.), werden in dieser Arbeit nicht untersucht, da dies den Rahmen dieser Arbeit weit überschreiten würde.

Die Arbeit versteht sich als Liebeserklärung an unser Baumaterial. Was auf den ersten Blick als sehr poetisch und übertrieben klingen mag, ist in der Umsetzung gar nicht so falsch. Liebe muss gepflegt werden und die Partner müssen sich miteinander auseinandersetzen. In einer Liebesbeziehung kümmern wir uns umeinander und vertiefen unser Wissen vom Gegenüber. Alle Facetten werden beleuchtet, so wird der Partner wertgeschätzt und anerkannt.

Genau das will diese Arbeit erreichen, eine intensive Auseinandersetzung soll zu einer wichtigen Beziehung, mit Sympathie und Zuneigung, zum Material führen und neues Interesse für den gesamten Materialkreis wecken. So, dass der Wert von Material in Zukunft mit anderen Augen angesehen und unser Handeln darauf ausgerichtet werden kann.

1.3 Methodisches Vorgehen

Gespräche mit Materialproduzenten und Wissensträgern im Bereich Holz, Ziegel, Beton und Recycling

- *Martin Dahinden*, Geschäftsleitung der Dahinden Sägewerk AG in Hellbühl (Gründung 1898)
- *Lukas Schär*, Geschäftsleitung der Schär Holzbau und Sägerei AG in Blatten LU
- *Thomas Meier*, Geschäftsleiter der Guber Natursteine AG in Alpnach (Gründung 1903)
- *Roman Lötscher*, VR-Präsident, CEO und *Marco Casillo*, Abteilungsleiter INFRA der Lötscher Plus – Beton, Recycling/Entsorgung in Littau-Luzern (Gründung 1924)
- *Hans-Karl Felber*, Vorsitzender der Geschäftsleitung der agz Ziegeleien u.a. Ziegelei Gettnau und Horw (Gründung 1895)
- *Kurt Schumacher*, Geschäftsleiter und Inhaber der Ziegelei Schumacher AG in Körbligen bei Gisikon (Gründung 1860)
- *Kurt Marti*, Präsident und *Markus Gut*, Geschäftsführer vom Luzerner Verband Kies + Beton (LVKB)
- *Dr. phil. Jürg Schmutz*, Staatsarchivar im Staatsarchiv des Kantons Luzern
- *Cony Grünenfelder*, Kantonale Denkmalpflegerin Kanton Luzern

Telefonischer Kontakt mit

- *Urs Christian Luginbühl*, Betriebswirtschafter der Geschäftsstelle Holzindustrie Schweiz
- *Jürg Depierraz*, Geschäftsführer der Geschäftsstelle Naturstein-Verband Schweiz
- *Basil Monkewitz*, ecobau – nachhaltig planen und bauen, Zürich

Mailkontakt mit

- *Daniela Walker*, Leiterin Stadtarchiv Luzern
- *Markus Hess*, Kantonsrat GLP
- *Barbara Rohner*, Wissenschaftliche Mitarbeiterin LUSTAT Statistik Luzern
- *Enrico Moresi*, Wissenschaftlicher Mitarbeiter LUSTAT Statistik Luzern
- *Peter Bühlmann*, Archivar Malters
- *Ruedi Gubler*, Abteilungsleiter Umwelt und Energie (uwe), Kanton Luzern
- *Michael Lutz*, Abfallbewirtschaftung Umwelt und Energie (uwe), Kanton Luzern
- *Barbara Buser*, baubüro in situ, Basel
- *Nora Linsi*, Gartenmann Engineering AG, Luzern
- *Marion Zbinden*, Sekretariat Fachverband der Schweizerischen Kies- und Betonindustrie, Bern

Diverse Zeitschriften und Kalender aus www.e-periodica.ch

- Die schweizerische Baukunst 1909-1920
(Das) werk 1914-1976
werk-archithese 1977-1979
werk, bauen + wohnen seit 1980
- Schweizerische Bauzeitung 1883-1978 – Wochenschrift für Architektur
Vorgänger war von 1874-1882 «Die Eisenbahn»
Nachfolger waren von 1979-2000 «Schweizer Ingenieur und Architekt»
Nachnachfolger ab 2001 «tec21»
- Schweizerische Technikerzeitung 1903-1925
Ab 1926 Schweizerische Technische Zeitschrift

Online-Recherchen im Historischen Lexikon der Schweiz www.hls.dhs.dss.ch

Diverse Recherchen in der Zentral- und Hochschulbibliothek Luzern

Grundlagenforschung der Luzerner Baugesetze im Staatsarchiv des Kantons Luzern unter freundlicher Mithilfe von *Dr. phil. Jürg Schmutz*

Recherche in folgenden Büchern gemäss Literaturverzeichnis auf Seite 120

Recherche in folgenden Filmen, Artikeln und Broschüren

- Film von Hans-Ulrich Schlumpf nach einer Idee von Paul Hugger:
«Guber – Arbeit im Stein»
Produktion. Schweizerische Gesellschaft für Volkskunde, Basel
Nemo Film AG, Zürich 1979
- Beiträge zur Geologie der Schweiz, Hrsg. Von der geotechnischen Kommission der schweiz. Naturforschenden Gesellschaft auf Kosten der Eidgenossenschaft
«Die natürlichen Bausteine und Dachschiefer der Schweiz»
Bern, 1915
- Eidgenössische Kommission für Denkmalpflege:
Leitsätze der Denkmalpflege der Schweiz
vdf Hochschulverlag, Zürich 2007
- Internationale Grundsätze und Richtlinien der Denkmalpflege – Monumenta I
Hrsg. ICOMOS Deutschland, Luxemburg, Österreich und Schweiz
Fraunhofer IRB Verlag, München 2012
- Schweiz. Gesellschaft f. Erhaltung histor. Kunstdenkmäler: Anleitung zur Erhaltung von Baudenkmälern und zu ihrer Wiederherstellung; Zürich 1893
- Historische Verkehrswege im Kanton Luzern; Hrsg. Bundesamt für Strassen (ASTRA), Bern 2007
- Bericht «Abfallplanung Kanton Luzern 2021»
Hrsg: Bau-, Umwelt- und Wirtschaftsdepartement, buwd.lu.ch
Luzern, November 2021
- Bericht «Massnahmen- und Umsetzungsplanung Klima und Energie 2022-2026»
Hrsg: Bau-, Umwelt- und Wirtschaftsdepartement,
Luzern, Januar 2023
- Merkblatt «Bauten und Anlagen Kanton Luzern»
Hrsg: Bau-, Umwelt- und Wirtschaftsdepartement, Umwelt und Energie uwe
Luzern, September 2015
- Merkblatt für die Vollzugsbehörden der Gemeinden
«Bauabfälle: Schadstoffermittlung und Entsorgungskonzept»
Hrsg. Umweltämter der Kantone Nordschweiz und der Zentralschweiz
Oktober 2020
- Publikation «Berechnung der Grauen Energie und der Treibhausgasemissionen»
Hrsg. Minergie, eco-bau und energie Schweiz, Basel, Januar 2021
- Publikation «Konzept über die Deponienachsorge»
Hrsg: Bau, und Umwelt- und Wirtschaftsdepartement, Umwelt und Energie uwe
Luzern, März 1998
- Publikation «Was sind Inertstoffdeponien?»
Hrsg. Deponie Vorderland AG, Rehetobel
- Publikation «40 Jahre (1904-1944) Steinbruch Guber Alpnachdorf»
Hrsg. Guber Natursteine AG, 1944
- Publikation «100 Jahre Ziegelei Horw-Gettnau-Muri»
Hrsg. Ziegelwerke Horw-Gettnau-Muri AG, 1995

- Empfehlung SIA 430 «Entsorgung von Bauabfällen»
Hrsg. Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein
Ausgabe 1993
- Imagebroschüre «Tonprodukte – Eine gute Entscheidung»
der AGZ Ziegeleien, 2017
- Imagebroschüre «Roadmap 2050 – Klimaneutraler Zement als Ziel»
der cemsuisse, 2020
- Jahresbericht cemsuisse 2022 – Verband der Schweizerischen Cementindustrie
- Imagebroschüre «Beton. Die beste Wahl.»
des InformationsZentrum Beton, 2020
- Imagebroschüre «Kiesabbau und Umwelt»
des Schweizer Fachverband für Sand und Kies, 1991
- Imagebroschüre «Sand + Kies»
des Schweizer Fachverband für Sand und Kies, 1987
- Imagebroschüre «Von Natur aus Gut»
Der Fa. Guber Natursteine AG, ohne Datumsangabe
- Broschüre Guber Natursteine AG und Stiftung Natur & Wirtschaft
ohne Datumsangabe
- Festschrift zum 2. Guber-Fest vom 03. Juli 2010
- Medienmitteilung «HIS fordert Kaskadennutzung – auch beim Laubholz»
Hrsg. Holzindustrie Schweiz, September 2022
- Vortrag des Gemeinderates an den Stadtrat Bern
«Nydeggbücke: Gesamtsanierung der Brückenoberfläche und der
Brückenkonstruktion», Bern September 2022

An dieser Stelle gebührt ein grosser Dank meiner Frau Nina. Sie hat mir in den vergangenen drei Jahren dieser Ausbildung jederzeit den Rücken gestärkt, mich unterstützt, motiviert, angespornt und zum Schluss diese Arbeit gegengelesen.

Weiter danke ich Martin Dahinden, der mir die wunderbare Geschichte von Holz mit viel Herzblut erläutert und mich mit spannenden Fotos aus dem Firmenarchiv bedient hat. Dasselbe gilt für Lukas Schär, der mir die Waldgeschichte weiter bestätigt hat. Grosser Dank geht auch an Kurt Schumacher im Themenbereich Ziegel und an Thomas Meier beim Naturstein. Weiter an Kurt Marti und Markus Gut, welche mir die Wege von Kies, Sand und Beton erklärt haben.

Alle folgenden Personen haben mich auf verschiedenen Ebenen unterstützt und mir wertvolle Informationen zukommen lassen. Ohne sie wäre diese Arbeit ebenfalls nicht möglich geworden: Barbara Buser, Barbara Rohner, Basil Monkewitz, Cony Grünenfelder, Daniela Walker, Enrico Moresi, Hans-Karl Felber, Jürg Depierraz, Jürg Schmutz, Marco Casillo, Michael Lutz, Michael Prohaska, Nora Linsi, Peter Bühlmann, Roman Lötscher, Ruedi Gubler und Urs Christian Luginbühl.

Ein weiterer Dank geht an die Zentral- und Hochschulbibliothek, dessen Räume ich stundenlang kostenlos benutzen durfte und die mir viel Kreativität und Effizienz in meiner Schreibarbeit brachten.

Mein letztes Wort geht an Dieter Schnell für dessen Begleitung und Inputs ich sehr dankbar bin.

Aus Lesbarkeitsgründen und um das textliche Verständnis zu gewährleisten, wird in dieser Masterarbeit auf die verschiedenen Ansprechweisen, sei es divers, männlich oder weiblich verzichtet. Alle Formulierungen sprechen gleichermaßen alle Geschlechter an.

2. GRUNDLAGEN FÜR DEN UMGANG MIT MATERIAL

2.1 Grundlagenforschung

In diesem Kapitel wird untersucht, wo und wie der Materialerhalt oder eben die Materialität als solches bereits Einzug in Normen, Charten und in gesetzlichen und rechtlichen Grundlagen gefunden hat. Es soll dabei kritisch hinterfragt werden, ob diese Grundlagen ausreichen oder ob weiterer Bedarf vorhanden ist. Eine Analyse soll Aufschluss darüber geben, warum die einzelnen Themen aufgenommen wurden. Was hat zu allfälligen Anpassungen im Verlauf der Jahre geführt? Wie haben sich diese Inhalte im Verlauf der Jahre entwickelt und verändert und gab es überhaupt spürbare Veränderungen in den Grundlagen?

2.2 Internationale Charten

➤ Eine Annäherung

Als erstes werden die Internationalen Charten des ICOMOS betrachtet. Das International Council on Monuments and Sites (kurz ICOMOS, deutsch Internationaler Rat *für Denkmalpflege*) ist eine internationale Nichtregierungsorganisation für Denkmalpflege mit Sitz in Paris.⁴ ICOMOS International wurde 1964 in Warschau gegründet. Die erste Charta, jene von Athen 1931, wurde bereits am ersten «Internationalen Kongress der Architekten und Techniker in der Denkmalpflege» erarbeitet.

Als erstes wird auf die **«Wünsche des Pariser Kongresses»** eingegangen. Dieser hat 1889, anlässlich der Pariser Weltausstellung, stattgefunden. Auf diesem ersten internationalen Kongress für den Schutz der Kunstwerke und Denkmäler gibt es allerdings einen enorm spannenden Passus, bei welchem erkennbar ist, dass das Geld schon damals unser Denken und Handeln in Anspruch genommen hat. Zu lesen ist dabei, dass über allfällige Erlässe und Reduktionen eine entscheidende Einflussnahme an der Erhaltung von Materialität bei Bauten genommen werden konnte. In der damaligen Zeit wurden Fenster und Türen an Gebäuden versteuert und die vertikale Unterteilung von Fenstern musste entfernt werden, um weniger Steuern zu zahlen.

III. Rettung der mehrteiligen Fenster durch zurückhaltende Anwendung der Steuervorschriften

Auf Vorschlag von Horsin-Deon und Challamel spricht der Kongress den Wunsch aus, dass den Steuerschätzern besondere Anweisungen gegeben werden, bei der Festsetzung der Steuerlisten für Türen und Fenster die Vorschriften im Fall von «fenêtres à meneaux» alter Gebäude wohlwollend anzuwenden, damit die Eigentümer kein Interesse daran finden, die Unterteilung dieser Fenster zu entfernen, um weniger Steuern zu zahlen.⁵

Mit dieser Steuer wurde sicherlich die Architektur und damit dessen Materialisierung beeinflusst. Die Fenstersteuer war eine Abgabe, die ein Eigentümer auf die Anzahl Fenster, welche zu seinem Wohnraum gehören zu zahlen hatte. Diese wurde als Ersatz für die vorgehende Herdsteuer eingesetzt. Somit musste der Steuerbeamte das Gebäude für die Steuerkontrolle nicht mehr betreten. In Frankreich wurde die

Fenstersteuer im Jahre 1798 eingeführt. Es wird behauptet, dass aufgrund dieser Steuer im Frankreich des 19. Jahrhunderts die Gebäude lediglich eines bis drei Fenster besaßen. Auch zahlreiche Blindfenster sind aus dieser Zeit noch immer erkennbar.⁶

Es ist augenfällig, dass sich die Charta von Athen von 1931 zum Thema **«Restaurierung von historischen Denkmälern»** in keiner Art und Weise mit der Thematik des Materials als solches auseinandersetzt. Selbstverständlich wird das gesamte historische Ensemble beschrieben, die historischen Denkmäler und dessen Umgang. Einzelne Materialien oder deren Verwendung werden kaum erläutert und erwähnt. Einzig beim Materialeinsatz von Restaurierungen wird im Abschnitt IV dieses Thema aufgenommen. Der Entwicklung des Eisenbetons wird Rechenschaft abgeliefert. In dem Sinn, dass dieses Material als modernes Material zur Konsolidierung alter Gebäude verwendet werden kann.

IV. Restaurierungsmaterialien

Die Experten haben verschiedene Berichte über die Verwendung moderner Materialien zur Konsolidierung alter Gebäude angehört. Sie billigen den verständigen Gebrauch aller im Rahmen der modernen Technik zur Verfügung stehenden Mittel und besonders den Gebrauch des Eisenbetons.

Sie spezifizieren, dass diese Konsolidierungs-/Sicherungsarbeit so weit als möglich verborgen bleiben sollte, damit der Eindruck und der Charakter des zu restaurierenden Bauwerks nicht verändert wird.

Sie empfehlen solche Konsolidierungsmittel vor allem in Fällen, in denen es mit ihrer Hilfe möglich ist, die Risiken des Abbaus und des Wiedereinbaus der zu bewahrenden Bauelemente zu vermeiden.⁷

Sowohl in der Charta von Athen als auch bereits in den «Wünschen des Pariser Kongresses» nimmt die Rolle der Erziehung einen hohen Stellenwert ein. Was sicherlich einen direkten Einfluss aus der schulischen Revolution hat. So wurde im 19. Jahrhundert die Volksschule eingeführt und die Bildung der jungen Menschen, insbesondere im Bereich der Kultur, musste in diesen Charten eine Erwähnung finden. Beim Papier aus Paris ist die Ausbildung konkreter erwähnt und gefordert als in der Charta von Athen. Der Grund liegt darin, dass 1931 die Schulbildung schon weiter umgesetzt worden sein dürfte als am Ende des 19. Jahrhunderts.

VII. Denkmalpflege und internationale Zusammenarbeit

*b) Die Rolle der Erziehung zum Respekt vor den Denkmälern
Zutiefst davon überzeugt, dass die beste Gewähr für die Bewahrung von Denkmälern und Kunstwerken auf der Achtung und Zuneigung der Bevölkerung beruht, ist die Konferenz der Auffassung, dass diese Gefühle durch eine geeignete Aktion der Regierungen breit gefordert werden können, und äussert den Wunsch, dass die Erzieher Kinder und Jugendliche dazu anhalten, Denkmäler aller Art nicht zu verunstalten und sie lehren, sich allgemein mehr für den Schutz der Zeugnisse aller Kulturepochen einzusetzen.⁸*

Die Charta von Venedig aus dem Jahr 1964 ist das Folgedokument der Charta von Athen. Und, wenn man so will, das Gründungsdokument des ICOMOS. Aufgrund der veränderten Anforderungen, dem wachsenden Bewusstsein und der kritischen Haltung der vorhandenen komplexen und differenzierten Probleme sollte diese Charta aus dem Jahr 1931 überprüft und auf eine breitere Basis gestellt werden.

Es handelt sich um die **«Internationale Charta zur Konservierung und Restaurierung von Denkmälern und Ensembles»**. Vor allem soll mit diesem Papier die Erhaltung der Denkmäler und die Bewahrung des geschichtlichen Zeugnisses gesichert werden.

Zielsetzung

Artikel 3

Ziel der Konservierung und Restaurierung von Denkmälern ist ebenso die Erhaltung des Kunstwerks wie die Bewahrung des geschichtlichen Zeugnisses.⁹

Erstaunlicherweise ist in dieser gesamten Charta kein Hinweis auf einzelnes Material oder auf Materialität zu finden. Es wird über das gesamte Denkmal oder vom einzelnen Kunstwerk geschrieben. Zudem erhalten die Bildhauerei, die Malerei oder die dekorativen Ausstattungselemente einen Platz in dieser Urkunde. Neu wird erwähnt, dass die Stileinheit kein Restaurierungsziel ist. Der Wert des Denkmals als Kunst- und Geschichtsdokument, das Thema des Hinzufügens und der Dokumentation werden ebenfalls umschrieben. Aber keine Erwähnung über den ganz konkreten Umgang mit Material. Es scheint fast so, als wären die Denkmäler und Kunstwerke entmaterialisiert. Was hat sich in den rund 30 Jahren, die zwischen der Charta von Athen und der Charta von Venedig liegen, verändert. Gab es damals eine Tendenz das der Materialität entgegenzulaufen? Natürlich war da der zweite Weltkrieg mit all seinen Zerstörungen und seinen wirtschaftlichen Folgen. Genau hier wäre zu erwarten, dass dem Material ein hoher Stellenwert zugesprochen wird. So wie dies die Trümmerfrauen in den zerbombten Grossstädten sehr plakativ aufgezeigt haben (siehe Kapitel 4.5). In den frühen 60-er Jahren hat das Wirtschaftswachstum wieder stark eingesetzt. In ganz Europa lag dieses Wachstum von 1945-1973 bei rund 4%. Was dem höchsten Wachstum seit 1850 bis 2005 entspricht.¹⁰ Sicherlich wurde damals nicht über Ressourcen gesprochen. Die waren einfach vorhanden. Und die Energiekrise der 70er war noch kein Thema und damals kaum absehbar.

Die Charta von Florenz (1981) über die **«Historischen Gärten»** wird lediglich als Analogie zum gebauten Denkmal betrachtet. Insbesondere deshalb, weil sich diese Charta mit lebendem Material, also den Pflanzen auseinandersetzt. Die «Material»-Erneuerung findet im Gegenzug zum baulichen Material ganz von allein und über die verschiedenen Jahreszeiten hinweg statt.

B. Instandhaltung, Konservierung, Restaurierung, Rekonstruktion

Artikel 10

Bei jeder Instandhaltungs-, Konservierungs-, Restaurierungs- oder Rekonstruktionsmassnahme in einem historischen Garten oder einem seiner Bestandteile muss die Gesamtheit seiner Elemente in Betracht gezogen werden. Sie isoliert zu behandeln, hätte eine Veränderung der Gesamtwirkung des Gartens zur Folge.¹¹

Würden alle unsere Bauwerke genau so intensiv gepflegt und unterhalten wie die historischen Gärten, müsste sich die Gesellschaft weniger Gedanken um die Wiederverwendung von Material und dessen Energiebilanz machen. Ein ständiger, fortwährender Unterhalt all unserer Bauten würde ganz allgemein dazu führen, dass die Wertschätzung gegenüber dem Material höher angesiedelt wäre und deshalb weniger Ressourcen und weniger Energie für dessen Herstellung, Verwendung und Entsorgung oder Recycling aufgewendet werden müsste.

In der Charta von Washington (1987) über die **«Denkmalpflege in historischen Städten»** sind keine materialspezifischen Themen zu finden. Hier wird ausschliesslich über das grosse Ganze geschrieben.

Grundsätze und Ziele

3. Teilnahme und Einbeziehung der Bewohner sind wesentlich für eine erfolgreiche Stadterhaltung und sollten gefordert werden. Man sollte nie vergessen, dass die Bewahrung historischer Städte und städtischer Bereiche in erster Linie deren Bewohner betrifft.¹²

In den Grundsätzen und Zielen findet sich eine spannende Abhandlung über den Einbezug der Bewohner*Innen, welche wesentlich sind für eine erfolgreiche Stadterhaltung. Hier lässt sich die Analogie zum Materialerhalt machen. Wohl nicht so augenfällig wie bei einer ganzen Stadt, aber die Herausforderungen dürften genau die gleichen sein. Partizipative Lösungsfindungen und freiwilliges Handeln am Material sind Voraussetzungen für einen erfolgreichen Umgang mit der Herstellung, der Verarbeitung und der Entsorgung oder eben der Wiederverwendung.

1994 wurde das Nara-Dokument zur **«Authentizität»** in Japan verabschiedet. Das Thema der kulturellen Identität kommt erstmals so richtig zur Sprache. Dieses Dokument, wie alle anderen Chartas ebenfalls, stützt sich auf die Charta von Venedig ab und versteht sich als dessen Weiterführung.

Ganz konkret wird das Thema des Materials erst 1999 mit den **«Grundsätzen zur Erhaltung historischer Holzstrukturen»** erwähnt. Konkret wird in diesem Papier von Reparatur und Ergänzung gesprochen, aber ebenfalls von zeitgenössischen Materialien und Technologien. Es scheint, als ob sich erst gegen Ende des 20. Jahrhunderts das Material wieder an die Oberfläche herangearbeitet hat. Haben schon die fehlenden Ressourcen dazu beigetragen oder ganz konkret das viel diskutierte Waldsterben in den 90-er Jahren?

Übergeordnet betrachtet, sind die Chartas des ICOMOS für die Erörterung des Materials oder der Materialität und vor allem für dessen Materialkreislauf eine zu hohe Flughöhe. Insbesondere fehlt die regionale Betrachtungsweise. Was aufgrund der internationalen Betrachtungsweisen der Chartas nicht verwunderlich ist.

➤ Eine Auslegeordnung

Im Gegensatz zu den internationalen Charten im Kapitel 2.2 wird in den heute gültigen und aktuellen Leitsätzen der Denkmalpflege, welche am 22. März 2006 verabschiedet wurden, dem Material oder der Materie eine sehr grosse Bedeutung zugestanden. In allen Kapiteln gibt es Abschnitte die sich mit dem Material und der Materialität auseinandersetzen. Bereits bei der Denkmalsbegründung ist dem Material eine hohe Wichtigkeit anzumerken. So sind Denkmäler nur durch ihre überlieferte Materie als authentische Denkmäler zu verstehen.



Titelseite der Leitsätze zur Denkmalpflege in der Schweiz

Das Denkmal – 1.3 Materialität des Denkmals

Denkmäler sind bestimmt durch ihre überlieferte Materie; Diese macht die Authentizität der Denkmäler aus.

Die Authentizität des Denkmals, d.h. die Existenz des Denkmals in seiner möglichst vollständig überlieferten Materie mit all ihren Zeitspuren, ist Voraussetzung dafür, dass heutige, aber auch spätere Generationen seine Vielschichtigkeit erkennen und interpretieren können. In solcher Erkenntnis und Interpretation liegt die Chance zu einem vertieften und stets neuen Denkmalverständnis.

Nur wenn das Denkmal in seiner als historisch bedeutsam bewerteten Materialität, seiner Substanz, nicht geschmälert wird, kann es als Ausdruck bestimmter historischer Umstände interpretiert und diese Interpretation dann auch überprüft werden. Wird dem Objekt die überlieferte Substanz genommen, verliert es seine Denkmaleigenschaft unwiederbringlich.

Dem Erhalt des originalen Materials wird ebenfalls eine hohe Bedeutung zugeschrieben. Lediglich so kann das Denkmal als solches durch das menschliche Auge wahrgenommen werden.

Das Denkmal – 1.6 Wahrnehmung des Denkmals

Ein Objekt aus vergangener Zeit wird durch menschliches Erkennen und Interpretieren zum Denkmal.

.... Deshalb muss das Denkmal in seiner als historisch bedeutsam bewerteten Materialität erhalten bleiben. ...

Beim Umgang mit dem Denkmal und dessen Benennung wird dem historischen Zeugniswert und dem überlieferten Material die gleiche Bedeutung zugeschrieben. Beides führt dazu, dass ein Objekt zum Denkmal wird.

Der Umgang mit dem Denkmal – 2.5 Benennung der Denkmäler

Die Objekte, die als Denkmäler gelten, müssen öffentlich bezeichnet werden.

Ein Objekt wird durch das Erkennen und Feststellen seines historischen Zeugniswerts und seiner überlieferten Materialität zum Denkmal.

Im Kapitel 3, also beim Handeln am Denkmal, wird die Wichtigkeit im Bereich Material am besten erkennbar. Insbesondere die Substanz des Denkmals hat Vorrang vor allem anderen. Und zwar sowohl im Bereich der Nachhaltigkeit als auch in der Nutzung. Wenn das bestehende Material geschont werden kann, soll die Nutzungsveränderung des Objektes klar zweite Priorität haben.

Das Handeln am Denkmal – 3.1 Nachhaltigkeit

Bei Eingriffen an Denkmälern ist der Grundsatz der Nachhaltigkeit zu beachten

Das Erhalten originaler Denkmalsubstanz als bedeutsame und nicht erneuerbare Ressource hat Vorrang vor dem Maximieren einer ökonomisch oder ökologisch verstandenen Nachhaltigkeit.

Das Handeln am Denkmal – 3.2 Nutzung

Eine angemessene Nutzung begünstigt die langfristige Erhaltung. Jede Nutzung muss sich an der Substanzerhaltung orientieren.

Die Substanz des Denkmals hat Vorrang vor den heute geltend gemachten Bedürfnissen, die häufig einem kurzfristigen Wechsel unterworfen sind.

Die Kenntnis des Objekts ist für die weitere Bearbeitung und Einflussnahme wichtig. Und hier steht das Material wiederum im Vordergrund. Für eine gelungene Massnahme am Objekt muss möglichst jeder Teil detailliert aufgenommen und geklärt werden. So gibt es nur einen baulichen Eingriff beim Objekt, wenn alle vorhandenen Kenntnisse und Archivalien sauber und klar ausgewertet wurden.

Und wenn dann Massnahmen geplant und umgesetzt werden sollen, muss die Erhaltung der bestehenden Substanz klar oberste Priorität haben. Das oberste Ultimatum für einen Eingriff in der Materials substanz ist lediglich die Prämisse, das Denkmal damit erhalten zu können. Und auch nur, wenn dies deutlich nachgewiesen werden kann.

Das Handeln am Denkmal – 3.5 Untersuchung vor Massnahmen

Voraussetzung für das Festlegen von Massnahmen an Denkmälern ist eine genaue Kenntnis des Objekts.

Die Untersuchung umfasst zumindest die Beobachtung der im Verlauf der Zeit vorgenommenen Veränderungen, der Schäden und deren Ursachen, das Aufarbeiten der relevanten Archivalien sowie die Dokumentation des heutigen materiellen Bestands.

Das Handeln am Denkmal – 3.8 Wahrung der historischen Substanz

Bei allen Massnahmen hat die Konservierung der bestehenden Substanz Vorrang.

Konservatorische Massnahmen verändern den materiellen Bestand des Denkmals möglichst wenig; sie suchen den Zerfall zu verlangsamen, ohne wesentlich in die Substanz einzugreifen.

Materielle Veränderungen dürfen nur vorgenommen werden, wenn sie für das Weiterbestehen des Denkmals nachgewiesenermassen unerlässlich sind.

Im Kapitel 4 werden Planung und Massnahmen aufgezeigt. Insgesamt in vier Unterabschnitten, wird das Thema Material aufgenommen und es kann festgehalten werden, dass das am Bau verwendete Material möglichst nicht ausgewechselt oder verändert werden soll. So kann die Authentizität des Denkmalobjekts bestanden haben. Ökologisch wie ökonomisch hilft dieser Ansatz enorm. So muss kein neues oder zusätzliches Material verwendet werden, was Ressourcen und Transporte spart. Zudem entfällt eine allfällige «Entsorgung». Dem Umgang mit Material wird eine hohe Wichtigkeit zugesprochen. Vor allem wenn etwas nicht mehr als «schön» definiert wird, sondern eine Patina gebildet oder anderweitige Veränderungen erfahren hat. Dies alles führt zur Bewahrung des authentischen Denkmals. Die Spuren der Vergangenheit sollen für jeden Betrachter abgelesen werden können. Bei der Materialbearbeitung sollen Anwendungstechniken verwendet werden, die sich bewährt haben. Es sind nicht neue Techniken, neue Materialien oder neue Substanzen gefragt, sondern einfach handwerkliches Können, das sich auf die Erfahrung der letzten Jahrzehnte bezieht.

Planung und Massnahmen – 4.1 Vorrang der historisch relevanten Substanz

Der überlieferte Bestand ist möglichst weitgehend zu erhalten.

Der grundsätzlich unaufhaltbare Zerfall des Materials, der insbesondere durch Umwelteinflüsse erfolgt, und der durch die Nutzung bedingte Verschleiss sind zu minimieren und zu verlangsamen.

Planung und Massnahmen – 4.5 Reparatur statt Ersatz

Historische Elemente sollen instand gestellt, nicht ersetzt werden.

Diese Regel gilt gleichermassen für alle Bauelemente und Baumaterialien.

Planung und Massnahmen – 4.6 Alterswert

Das Denkmal ist so zu bewahren, dass die Spuren seines Alters erhalten bleiben.

Ziel einer Restaurierung ist die Bewahrung des authentischen Denkmals, nicht eine „schöne“, nach heutiger Ansicht perfekte Erscheinung. Deshalb soll sein Alter mit den im Lauf der Zeit entstandenen Brüchen und Beschädigungen sowie der Patina weiterhin ablesbar bleiben (Alterswert).

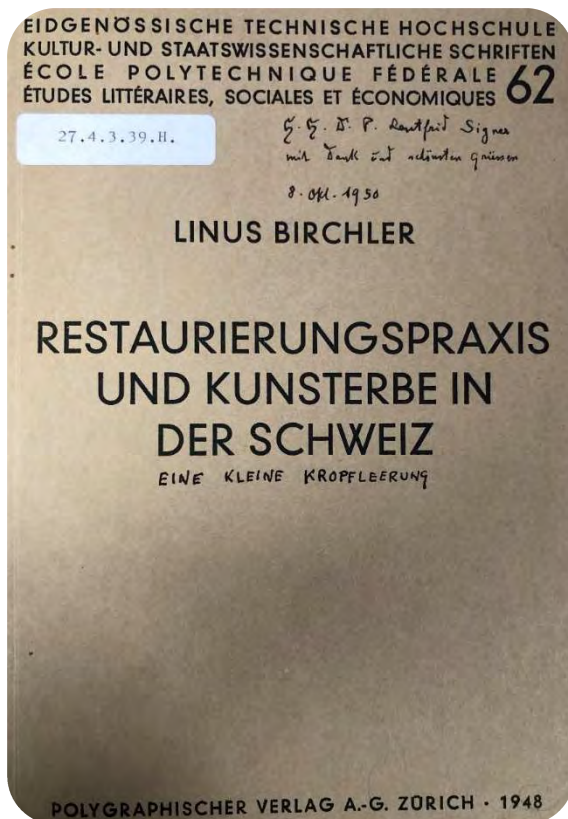
Planung und Massnahmen – 4.7 Konservierung/Restaurierung

Für die Konservierung/Restaurierung von Denkmälern sind Materialien und Anwendungstechniken zu verwenden, die sich bewährt haben.

Es ist klar zu erkennen, dass dem Material in den aktuellen Leitsätzen zur Denkmalpflege in der Schweiz eine sehr grosse und wichtige Bedeutung zugesprochen wird. Innerhalb der heutigen Denkmalpflegenden ist unumstritten, dass ein Denkmal nur existieren kann, wenn das original erhaltene Material noch vorhanden ist. Diesem Material wird somit alles andere untergeordnet. So ist die ökologische Nachhaltigkeit explizit NACH dem Erhalten der originalen Denkmalsubstanz genannt.

Wohl entgegen unserem aktuellen Zeitgeist der Gesellschaft ist erwähnt, dass der Alterswert des Materials erhalten bleiben muss. Im Gegenteil, das Material mit all seiner Patina, mit all seinen Einflüssen und Beeinträchtigungen wird erst richtig wertvoll. Und kann uns eine Geschichte seiner Lebensdauer, seiner Erfahrungen und manchmal ebenso von seinen Misshandlungen «erzählen». So kann ein Denkmal seine Geschichte weiterverbreiten. Eine Geschichte von Wetter, von Veränderungen, von fremden Einflüssen und von Wertschätzung und Pflege. Wieso sind all diese wichtigen Faktoren bei «Denkmälern» meist unbestritten, bei jüngeren Bauten aber umso vergänglicher?

Spannend wird die nachfolgende Betrachtung des Vorgänger-Werks von Linus Birchler aus dem Jahre 1948. Zumindest wird die «**Restaurierungspraxis und Kunsterbe in der Schweiz**» in den Leitsätzen der Denkmalpflege als dieses erwähnt. Findet hier die



Titelseite zur *Restaurierungspraxis* von Linus Birchler, 1948

Materialität schon einen so starken Einfluss und erhält sie bereits gleich viel, mehr oder weniger Wertschätzung? Kurz nach dem zweiten Weltkrieg dürfte diese Thematik zumindest in der Gesellschaft eine andere gewesen sein. Geprägt von schwierigen und harten wirtschaftlichen Zeiten, von Zerstörung und von Wiederaufbau. Obwohl diese beiden Punkte in der Schweiz nicht so explizit ausfallen wie in Deutschland oder anderen Kriegs- und Krisengeplagten Ländern.

Insbesondere in Deutschland gab es kurz nach dem Weltkrieg die sogenannten «Trümmerfrauen», welche die vorhandenen Klinkersteine reinigten und vom Mörtel entfernten. Mit dieser Arbeit konnten sie bestehendes Material zur Wiederverwendung gewinnen oder weiterverkaufen. Beides war für den Gebäudeaufbau unverzichtbar und zeigt den hohen finanziellen Wert des damaligen Materials auf.

Linus Birchler wendet sich in seiner Abhandlung in den ersten beiden Kapiteln vor allem an das Eidgenössische Departement des Innern und stellt fest, dass dieses mit finanziellen Anforderungen überlastet ist. Er bemängelt stark die zu kleinen Subventionen und stellt fest, dass die «Bundes-subventionen höchstens den Charakter einer Initialzündung» zukommt. Waren bis 1917 Zahlungen

von bis zu 50% (Anteil an den Gesamtkosten) für Restaurierungen gesprochen worden, liegen diese aktuell, also in den 40er-Jahren, bei durchschnittlich lediglich 10%.

Im 3. Kapitel wird Birchler dann sehr konkret mit seinen 12 Grundsätzen für die Restaurierung. Diese Grundsätze waren bis dahin nirgends schriftlich niedergelegt und sind «rein aus der Praxis erwachsen». Es handelt sich um die Weiterentwicklung der Grundsätze von Josef Zemp aus dem Jahre 1907.

6. Bei jeder Restaurierung hat man sich, wenn Zweifel über zu machende Ergänzungen auftauchen, bei dem nächstgelegenen verwandten Bauwerk Rat zu holen. Muss z.B. in einer gotischen Kapelle eine Holzdecke eingezogen werden, da die ursprüngliche verschwunden ist, von ihr aber die Ansatzstellen deutlich ablesbar sind, so wählt man eine möglichst neutrale Form und holt die Vorbilder bei den geographisch nächstgelegenen Bauten, nicht etwa in den Bänden Viollet-le-Ducs. Müssen Sandsteinplatten als Bodenbelag verlegt werden, so operiert man nicht mit Fotos aus einem italienischen Dom, wo die Marmorplatten meist im Kreuzverband gelegt sind, sondern führt den ausführenden Baumeister in die nächstgelegenen Herrenhäuser oder Kapellen, wo er sieht, wie die hübschen Sandsteinplatten meist «gestossen» verlegt sind. Als Baustoff verwendet man immer die Materialien der betreffenden Gegend: Granit ist wohl im Tessin angezeigt, in der deutschen Schweiz aber verpönt.¹⁴

Dieser Artikel liest sich genau so, als sei er der heutigen Zeit entsprungen. Aktueller geht es fast gar nicht. So kurz nach dem Krieg hatte die Regionalität der Materialien und die handwerkliche Baukunst, einen sehr grossen Stellenwert.

Erstaunlich wie wichtig Birchler die Regionalität ist. Im heutigen Kontext geht es um Nachhaltigkeit in der Materialbeschaffung. In der damaligen Betrachtung dürfte es sich um die regionalen Arbeitsweisen handeln und um die Beobachtung, dass die älteren Bauwerke in der Erstellungszeit ebenfalls mit regionalem Baumaterial und mit regionalen Arbeitsweisen ausgeführt wurden.

Linus Birchler macht zu neuen Baumaterialien eine sehr klare Aussage. Er ist der Meinung, dass diese an sichtbaren Stellen klar zu eliminieren sind. Bei neuen Materialien schreibt er von «Versündigung», dafür ist der Glaube an die echten Materialien sehr gross.

7. Moderne Baumaterialien sind an sichtbaren Stellen unter allen Umständen zu eliminieren. Edelputze, Kunststein, Zement, sogenannter «Ersatz» (eine Steinpaste zum Flickern beschädigter Profile usw.) sind Versündigungen am Bauwerk. Was Baumaterialien anbelangt, so glauben wir an Natursteine, Backsteine, alten, eingesumpften Weisskalk, Holz, Ziegel.¹⁵

Gemäss Birchler könnten diese zwölf Punkte, welche nicht als Reglement aufgefasst werden sollen, wie folgt zusammengefasst werden:

«Die beste Restaurierung ist jene, die man hernach gar nicht bemerkt; Erhalten geht vor Erneuern»¹⁶

In der Zeit kurz nach dem verheerenden zweiten Weltkrieg macht diese Aussage gleich doppelt Sinn. Wirtschaftlich gesehen ist das Geld für eine Erneuerung vielfach nicht vorhanden, was Birchler in den ersten beiden Kapiteln stark anprangert. Und beim Erhalten, kann die Regionalität ebenfalls besser beibehalten und unterstützt werden. Zudem geht beim Erneuern in jedem Fall Substanz verloren und damit ebenfalls die erst später dokumentierte Authentizität. Linus Birchler darf mit seinen Gedanken in jedem Fall als Vordenker und vielleicht sogar als Revolutionär bezeichnet werden.

Im vierten Kapitel werden die vier grossen «G» beschrieben, welche es bei jeder Restaurierung braucht: Geld, Glück, Geduld und Geschick. Insbesondere dem Thema Geschick wird ein grosser Anteil eingeräumt. Ein Thema, das uns heute noch stark beschäftigt. Birchler schreibt von «Wer zahlt, der befiehlt» und meint damit, dass der Zahlende ein deutlich sichtbares Ergebnis sehen will. Die blossе Wiederherstellung reicht nicht, man wünscht sich einen Besenwurf oder einen Edelputz oder das «Abkellen» nach der momentanen Mode! Er lästert auf die Architekten, die sich berufen fühlen, sich mit eigenen Erfindungen zu verewigen. Und er schreibt davon, dass der eidgenössische Experte immer wieder die Ehrfurcht vor dem Originalwerk predigen und den Unterschied zwischen gewissenhaftem Restaurieren und knalligem Renovieren erklären muss.¹⁷

Alles Themen die uns heute enorm beschäftigen. Man muss sich tatsächlich Fragen, was in den vergangenen rund 70 Jahren gelernt wurde. Noch immer will der Zahlende ein Ergebnis sehen, sich mit neuen Modeströmungen umgeben. Wohl in viel rascherem zeitlichem Ablauf als vor 70 Jahren. Und die Architekten sehen sich gezwungen ihrem Werk den Stempel aufzudrücken, neue Ergebnisse zu produzieren, sich mit neuen Materialien auseinander zu setzen.

Insbesondere moniert Linus Birchler in den restlichen Kapiteln die fehlende Bildung der Schweizer*Innen zu ihren Denkmälern und Monumenten. Er prangert intensiv an, dass mehrheitlich keine Gelder aus der Eidgenossenschaft und der Kantone («praktisch nur Brosamen») zur Verfügung stehen für Restaurationen und für den Erhalt der historisch bedeutenden Bauten. Als praktisch einziges Land, neben der Iberischen

Halbinsel und den Skandinavischen Staaten, hat die Schweiz ihren Denkmälerbestand mehrheitlich unbeschadet über das Grauen zweier Weltkriege gerettet. Dies, so Birchler, bedeutet eine hohe Verpflichtung für unser Land.¹⁸

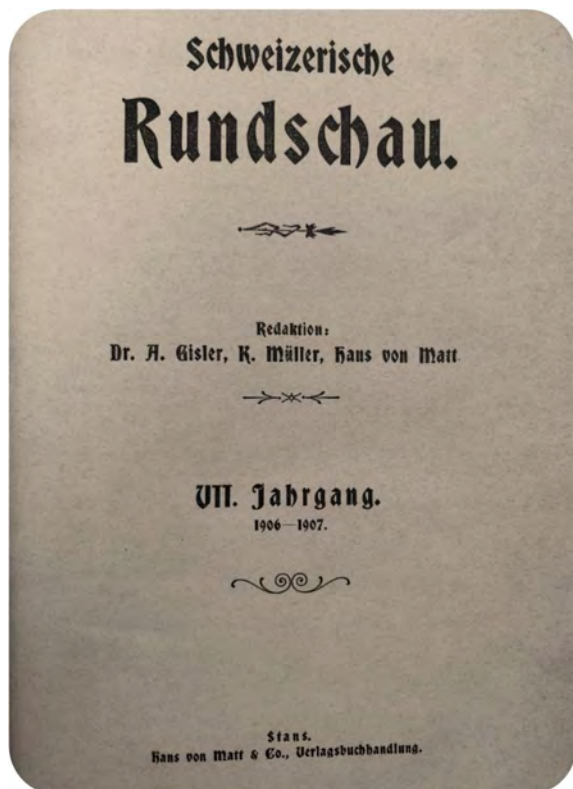
Kann es sein, dass die Schweiz, welche wenig Zerstörung in den beiden Weltkriegen erlebt hat, sich dadurch nicht verbunden fühlt mit ihren Denkmälern und ihrem Wert zum Material? Wird erst durch Verlust von Bauten und durch den Verlust von Material eine höhere Verbindung dazu spürbar? In der heutigen Betrachtungsweise würde dies erklären, warum heute wenig, bis kein Bezug zum Baumaterial besteht. Wirtschaftlich gesehen, musste dazu in den vergangenen hundert Jahren nie wirklich «Sorge» getragen werden und es konnten sich immer wieder neue Materialien und Erzeugnisse geleistet werden. Um gesellschaftlich gut dazustehen, musste sogar der Erneuerungsprozess vorangetrieben werden. Mit altem Baumaterial und alten Bauten konnte man sich in der Gesellschaft zu wenig abheben und seinen Erfolg zeigen. Zudem wurde damit eine ganze Industriegesellschaft und deren Wachstum gefördert und gefordert. Lediglich eine stetige Erneuerung hat unser Bruttoinlandprodukt stetig erhöht und angekurbelt.

War diese Haltung schon vor den beiden Weltkriegen spür- und erlebbar?
Wie hat dies Josef Zemp erlebt und niedergeschrieben?

Linus Birchler ist 1893 in Einsiedeln geboren und 1967 in Männedorf verstorben. Er studierte bei Professor Josef Zemp Kunstgeschichte. Er war zudem von 1942-1963 Präsident der Eidgenössischen Kommission für Denkmalpflege.¹⁹

Josef Zemp stand zwischen Tradition und Neuanfang. 1869 geboren, 1942 verstorben, lehrte er von 1898-1904 Kunstgeschichte an der Universität Freiburg. 1904 wurde er zum Vizedirektor des Landesmuseums in Zürich. 1912 wurde er zum Ordinarius für Kunstgeschichte und Archäologie am Eidgenössischen Polytechnikum in Zürich befördert und 1913 zum Extraordinarius der Kunstgeschichte an der Universität Zürich ernannt.²⁰

1907 schrieb Josef Zemp in der Schweizer Rundschau einen vielbeachteten Text über «Das Restaurieren». Dieser Aufsatz darf sicherlich als Vor-Vorgänger der heutigen Leitsätze der Denkmalpflege verstanden werden.



Titelbild Schweizerische Rundschau
mit Text von Josef Zemp, 1906-1907

Prof. Dr. Josef Zemp setzt sich im ersten Teil seines Textes vor allem mit der Stilfrage einer Restaurierung auseinander. Insbesondere die Veränderung der an der Restaurierung Tätigen wird beschrieben. Vor dem 19. Jahrhundert waren es vor allem Künstler*Innen, und nicht Gelehrte, die zum Restaurieren berufen wurden. Zudem hatte es in dieser Zeit keine kunstwissenschaftlichen Standpunkte gegeben. «Man restaurierte aus praktischen Gründen, aus religiöser Begeisterung, aus Neuerungssucht, aus Mode und Ehrgeiz, aus künstlerischem Drang»²¹ Die Künstler vor dem 19. Jahrhundert arbeiteten gewöhnlich in den Kunstformen ihrer eigenen Zeit und nicht in älteren Stilen. Im 19. Jahrhundert hat man sich dann, so Zemp von diesen «naiven» Methoden abgewendet.

Die Stilkunst des 19. Jahrhunderts hat die frühere Praxis des Restaurierens umgewandelt. Sie bewirkte zunächst im allgemeinen eine höhere Wertschätzung des Alten. Dort wirkten die Vorbilder des eigenen Schaffens. Sie zu erhalten und wieder herzustellen, wurde eine heilige künstlerische Pflicht. Und man konnte jetzt die alten Sachen in ihrem eigenen, ursprünglichen Stile restaurieren. Das Alte wurde fröhlich erneuert. Was beschädigt ist, ersetzt man kurzer Hand durch eine Kopie, liefert neue Zutaten tadellos in altem Stil, baut unvollendete Türme voll Begeisterung in den alten Formen fertig. Und ist so sattelfest in den Stilen, dass man sogar die «Fehler» an den alten Werken zu korrigieren versteht.²²

Aufgrund dieser Restaurierungspraxis sind unzählige Barockaltäre aus den gotischen Kirchen entfernt worden. Es ist nicht zu ermessen, was durch stilgerechte Restaurierung des 19. Jahrhunderts alles verloren ging. Die jüngere Schule sei toleranter geworden und man empfand in der Wirkung verschiedener Stile sogar seinen Reiz.

Man schätzte an den alten Werken die Form, nicht die Materie.²³

Diese Aussage zeigt deutlich, wie der Umgang mit Material gelebt wurde und was wirklich wichtig war. Entscheidend war der Umgang mit dem richtigen Stil. Josef Zemp erwähnt Beispiele am Grossmünster in Zürich und am Münster in Bern. Beim zweitgenannten hat ihn vor allem die Ergänzung des Turmes in den Jahren 1889-1894 beschäftigt. Der Turmbau war seit 1530 «stecken» geblieben und wurde dann natürlich in gotischen Formen ergänzt. «Der Ausbau ist gewissermassen ein antiquarisches Schaustück, eine sehr charakteristische und ganz monumentale Probe für die rückwärts schauende Zunft vom Ende des 19. Jahrhunderts.»²⁴

Gemäss Zemp hat eine «mächtige Bewegung das architektonische, dekorative und kunstgewerbliche Schaffen der neuesten Zeit ergriffen», welche nicht als Sklavin, sondern als Freundin der alten Stile auftritt. Er zeigt auf, dass die Architekten und Kunsthandwerker der neuen Zeit die alten Stile gar nicht mehr kennen und befürchtet einen Bankrott der stilvollen Sanierungen. Wichtig für Zemp: der moderne Stil soll sich diskret benehmen und das Alte respektieren.

Die moderne Kunst ringt sich los vom Formenzwang der alten Stile. Sucht ihre Ausdrucksformen neu zu gestalten aus dem Zweck, dem Material, der Konstruktion.²⁵

Er sieht im neuen Stil sogar den grossen Vorteil, dass der wissenschaftlichen Ehrlichkeit ein grosser Dienst erwiesen wird. Das Neue gibt sich durch einen neuen Stil zu erkennen. So würde man sich der alten Praxis nähern, indem das alte Werk mit den Kunstformen seiner eigenen Zeit ergänzt und erneuert wird.

Es kann festgehalten werden, dass im Text von Josef Zemp sehr wenige Assoziationen mit dem eigentlichen Material passieren. Hauptsächlich geht es ihm bei seinen Gedanken um den grundlegenden denkmalpflegerischen Ansatz und um den Umgang und die Vorgehensweise bei Restaurationen.

Joseph Zemp zum siebzigsten Geburtstag

Da sich Professor Joseph Zemp jede öffentliche Ehrung bei Gelegenheit seines 70. Geburtstages (17. Juni) verbeten hat, vermag sich ein weiterer Kreis von Freunden schweizerischer Kunstgeschichte und Altertumskunde kaum einen Begriff davon zu machen, wie sehr der Siebzigjährige mitten im aktiven Arbeitsalltag steht. Seine Studierstube in Zürich, die ihn weit über die Stadt und das Limmattal hinausblicken lässt, steht in kontinuierlicher Verbindung mit dem Bundeshaus, da das Eidg. Departement des Innern seit langem gewohnt ist, sich ganz auf Zemps Gutachten über geplante oder vollzogene Restaurationen historischer Baudenkmäler zu verlassen. Wer einen solchen Bericht — sie sind immer mit fließender Kalligraphie von Hand geschrieben und mit mehrfarbigen Planzeichnungen ausgestattet — durchstudieren durfte, der weiss, dass jede dieser Arbeiten eine Leistung von wissenschaftlichem Rang und dazu noch ein Kunstwerk der Darstellung ist. Die langjährige praktische Restaurations-tätigkeit Joseph Zemps hat wesentlich beigetragen zur Ausbildung einer festen Tradition und Praxis im Wiederherstellen historischer Bauwerke und Wandmalereien.

Hie und da gibt auch irgendeine improvisierte Stich-

probe in der Praxis Gelegenheit, die umfassende Kenntnis der schweizerischen Kunstdenkmäler und die geradezu untrügliche Sicherheit der stilgeschichtlichen Datierung bei Professor Zemp zu bewundern. Diese absolute Vertrautheit mit einem grossen Denkmälerbestand, diese lebendige Verbundenheit mit Kunststätten und Kunstwerken haben auch der Tätigkeit des akademischen Lehrers jahrzehntelang eine frische Unmittelbarkeit verliehen. Zemp dozierte Archäologie und Kunstgeschichte gleichzeitig an der Eidg. Technischen Hochschule und an der Zürcher Universität. Wer Gelegenheit hatte, in den gleichen Semestern bei Zemp am Polytechnikum Kunstgeschichte der Aegypter, des klassischen Altertums oder des Mittelalters und an der Universität in den starkbesuchten Nachmittagskursen die Behandlung eines der neueren Jahrhunderte in der französischen oder italienischen Kunst zu hören, der musste oft staunen über die Vielseitigkeit, über die würzig-anschauliche Darstellung Joseph Zemps, dem ein leicht ironischer Humor auch über spröde Themata und über trockene Fachangelegenheiten hinweghilft. Seine Schaffensfreude ist noch auf lange hinaus unentbehrlich für unsere oberste Kunstbehörde. E. Br.

*Text aus Das Werk : Architektur und Kunst
Heft 6, Juni 1939*



Titelbild zur *Anleitung zur Erhaltung von Baudenkmalern* mit Text von Johann Rudolf Rahn, 1893

Wie sieht das vor der Jahrhundertwende bei Johann Rudolf Rahn aus in seiner «Anleitung zur Erhaltung von Baudenkmalern und zu ihrer Wiederherstellung» aus dem Jahr 1893 aus. Dieses wurde herausgegeben von der Schweizerischen Gesellschaft für Erhaltung historischer Kunstdenkmäler. Obwohl diese Anleitung ausserhalb des Untersuchungszeitraumes liegt, ist es sinnvoll diesen zu studieren, um so die Entwicklung kurz vor der Jahrhundertwende abschätzen zu können.

Im Kapitel 1 beschäftigt sich Rahn mit Vorschlägen zur Berücksichtigung für Behörden, Korporationen, Baudirektionen Kirchenvorstände und Architekten.

Auch er greift die herrschende Tendenz auf, dass lieber neues geschaffen als Altes erhalten wird und weist vehement darauf hin, dass ein altes Bauobjekt unsere Pietät und Achtung verdient. Es ist als Vermächtnis der Altvorderen zu verstehen und die Ursprünglichkeit des Bestandes muss zwingend erhalten bleiben.

Der Erhalt gilt für Zusätze in der Baugeschichte, welche in verschiedenen Bauperioden erbaut wurden, «da sie in wertvollster Weise die Geschichte

des Bauwerks illustrieren»²⁶

Vor allem sollen keine persönlichen Ansichten und Liebhabereien in den Baustilen zu einer entsprechenden Sanierung verleihen. So manches Baudenkmal, das mit diesen Werten saniert wurde, ist für den Kunst- und Altertumsfreund wertlos geworden.

In den folgenden Abschnitten erklärt Rahn detailliert den Umgang mit den einzelnen Bauteilen wie Fenster, Türen, Treppen und Gewölben, mit Maueroberflächen und Umfassungsmauern. In diesen Abschnitten wird bewusst, wie wichtig der Umgang mit den alten und den neuen Materialien ist. Ein ganzer Absatz gilt der Schonung der Maueroberflächen.

Schonung der Maueroberflächen

*Das Abkratzen, Abschleifen, Scharrieren oder Abspitzen der Oberfläche der Steinhauer-Arbeit und des unverputzten Mauerwerks ist grundsätzlich zu unterlassen und ausnahmsweise nur in solchen Fällen zu rechtfertigen, wo zahlreiche neue Stücke eingesetzt werden müssen und zu denselben nur solches Baumaterial beschafft werden kann, dessen Farbe mit der des alten Steinwerks allzu sehr kontrastiert. Die Behandlung des Mauerwerks ist ebenso wichtig als künstlerisches Element, wie ausschlaggebend für die Datierung der Bauten.*²⁷

An diesem Beispiel ist klar zu entnehmen, dass die Beschaffenheit von Material, aber auch das Material als solches, eine wichtige Rolle spielen in der Betrachtung des geschichtlichen Wertes.

Diese Hinweise auf die Materialisierung gehen bis zur Dacheindeckung. Diese soll möglichst mit Materialien und Praktiken erfolgen, welche in der betreffenden Gegend über Jahrhunderte hinweg üblich waren.

Im weitesten Sinn verstanden, setzt sich Rahn schon mit der Thematik der Abfallbewirtschaftung, bzw. mit der Entsorgung oder eben deren Erhaltung von wertvollen Baumaterialien auseinander. Was bemerkenswert ist.

Sammeln wertvoller Fundstücke

Werden bemerkenswerte Bruchstücke von Figuren oder Verzierungen aus Stein, Holz oder Metall, Steine mit Inschriften, Ziegel, Glasstücke, kleine Geräte u. dgl. Gefunden, die zur Wiederverwendung nicht mehr tauglich sind, sollen dieselben nichtsdestoweniger sorgfältig gesammelt, etikettiert und einstweilen in verschliessbarem Raume aufbewahrt werden.²⁸

Ebenso bemerkenswert scheint sein Hang zum Erhalten von bestehenden Materialien und von Einbauten wie Altären, Gitter, Taufsteinen, Weihwasserbecken, Chorgestühle, etc. Wenn diese nicht mehr in Gebrauch stehen, sollen diese im Objekt am ursprünglichen Ort belassen und im Bestand geschützt werden. Nur wenn dies aus zwingenden Gründen nicht möglich ist, soll man diese Einbauten an einen Ort, wo sie sichtbar bleiben, versetzen und vor Beschädigung sichern.

Im zweiten Teil befasst sich Rahn direkt mit den Ausführenden am Bau. Es gibt eine «Anleitung zur Behandlung von Arbeiten zur Wiederherstellung alter Gebäude, für Bauführer, Bauhandwerker und Tagwerker». Mit dieser Anleitung zur Bearbeitung der verschiedenen Bauelemente und dessen Material zeigt Rahn nochmals die Wichtigkeit der Materialisierung und des Umgangs mit dem Material in aller Deutlichkeit. Von den Erdarbeiten, über Maurer-, Gipser- und Steinhauerarbeiten bis hin zu Maler, Glaser, Schmid und Schlosser beschreibt er den genauen Umgang mit den alten Baumaterialien. Dabei ist die Richtung sehr klar: Alle alten, vorhandenen Baumaterialien sollen, wenn möglich erhalten und wiederverwendet werden. Bedarf es neuer Materialien, sollen dies sehr hochwertig und zuverlässig sein.

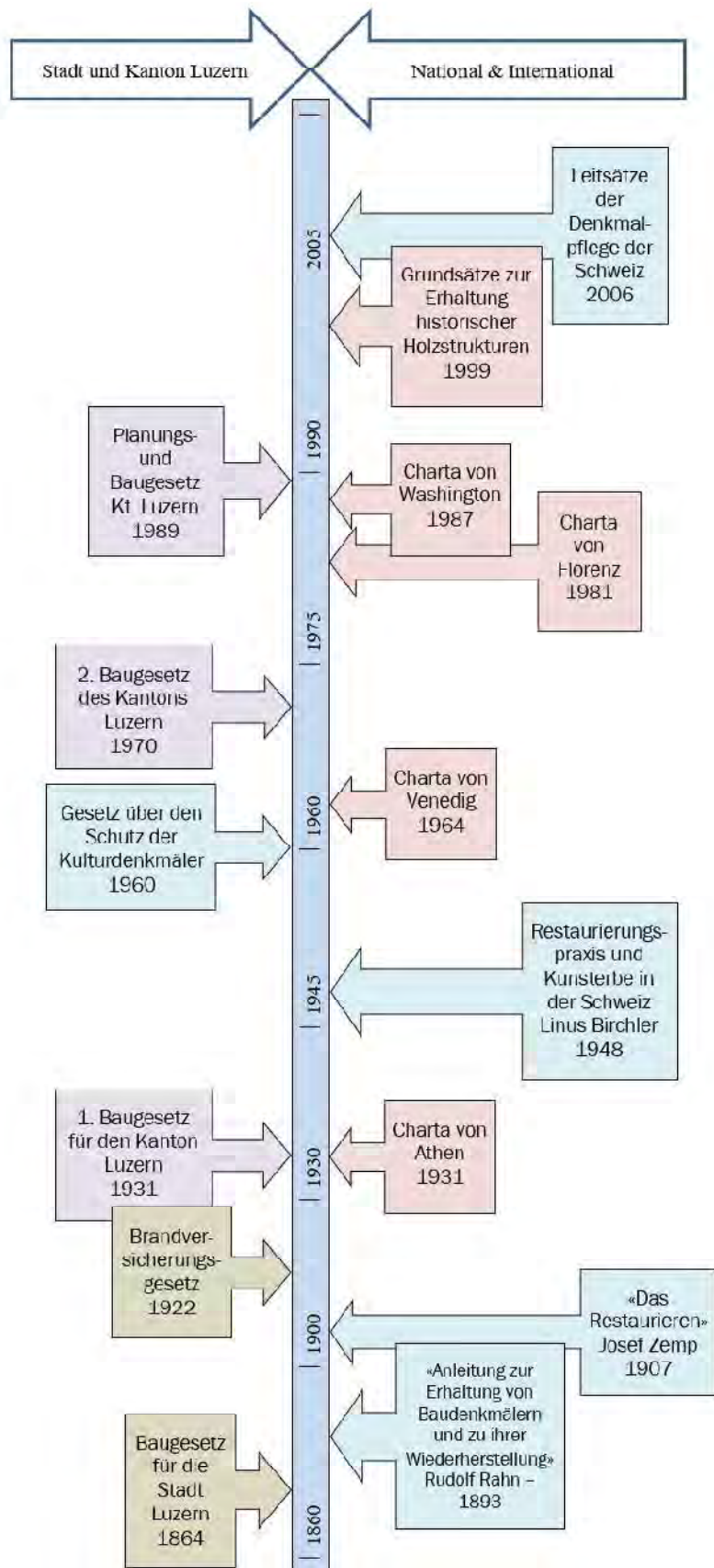
Jedes Gebäude aus vergangenen Jahrhunderten besitzt, wenn nicht einen künstlerischen, so doch geschichtlichen Wert.

In jedem vorkommenden Falle ist deshalb die grösste Vorsicht geboten und sind kleinere oder grössere Teile eines Bauwerks als für dessen Bestand nicht eher untauglich zu erklären, als eine ganz genaue sachkundige Untersuchung stattgefunden hat.²⁹

Bereits vor der Jahrhundertwende wurden die Themen von Wiederverwendung, Erhaltung, schonender Umgang mit dem Bauwerk und dem Material, sowie vertieftes Fachwissen sehr umfassend beschrieben.

Es kann entsprechend festgehalten werden, dass sich die Fachleute im Bereich der Denkmalpflege seit jeher stark mit der Materie und mit dem geschichtlichen oder künstlerischen Wert von Bauten auseinandergesetzt haben. Schon bei Rahn im Jahr 1893 als auch bei Zemp, rund 15 Jahre später, ist klar zu lesen, dass die Leistungen der Architekten und der ausführenden Handwerker zu wünschen übriglässt. Wieder kommt der Vorwurf auf, dass sich die Planer lieber selbst verwirklichen wollen. Die Fachkenntnis wird bemängelt und Rahn, bzw. die schweizerische Gesellschaft für Erhaltung historischer Kunstdenkmäler sichert den Bauherren sogar Unterstützung bei der Architektenauswahl zu.

Auf der folgenden Seite sind die verschiedenen Charten, Leitsätze und Aufsätze auf der Zeitachse dargestellt. Demgegenüber stehen die Baugesetze in der Stadt und im Kanton Luzern, welche im Folgenden untersucht werden.



Zeitstrahl für Baugesetze, Charten und Denkmalpflege vom Autor erstellt

➤ Was es zu wissen gibt

2.4.1 Heutiges Planungs- und Baugesetz PBG des Kantons Luzern

vom 07.03.1989 (Stand 01.01.2021)

Im Staatsarchiv des Kantons Luzern ist die Originale Fassung vom 07. März 1989 abgelegt. Darin finden sich immerhin drei Paragraphen, welche sich mit den Themen Material und Rückbau auseinandersetzen. In Betrachtung des gesamten Baugesetzes ist dies ein verschwindend kleiner Bereich.

(Signatur Staatsarchiv J.a. 20 – Gesetzessammlung Luzern 1989/1990)

VI. Sicherheit

§ 145 Allgemeines

¹ Alle Bauten und Anlagen müssen in Konstruktion und Material die für ihren Zweck notwendige Festigkeit und Feuersicherheit aufweisen. Sie sind so zu erstellen und zu unterhalten, dass weder Menschen noch Sachen gefährdet werden. Insbesondere haben sie genügende Sicherheit für ihre Bewohner zu bieten. ...

Diese Textpassage findet sich in der Vorgängerversion von 1970 im genau gleichen Wortlaut. Wichtig ist hier, in erster Linie die Gefährdung der Menschen zu minimieren.

Auch im folgenden Artikel ist die Gesundheit der Bewohnenden das zentrale Anliegen. Immerhin findet die Baubiologie den Einzug in das Baugesetz. Das ökologische Bauen wird erwähnt und soll vom Kanton unterstützt werden.

D. Bauvorschriften

VII. Schutz der Gesundheit

a. Allgemeine Bestimmungen

§ 150 Baustoffe

¹ Zum Schutz der Gesundheit sollen bei der Bautechnik und bei der Wahl der Baumaterialien die Erkenntnisse der Baubiologie mitberücksichtigt werden. Der Kanton unterstützt die Anliegen des baubiologischen und ökologischen Bauens.

² Auf die Dauer gesundheitsschädigende Baumaterialien dürfen nicht verwendet werden.

Nach Rücksprache mit der Dienststelle Umwelt und Energie des Kantons Luzern ist es so, dass die Kontrolle und die baupolizeilichen Belange Sache der Gemeinden sind. Das Amt wird zur Vernehmlassung angefragt, wenn sie fachlich angesprochen sind. Weiter gilt festzuhalten, dass keine wirklich konkreten Umsetzungsmassnahmen aus diesem Gesetzestext hervorgehen. Eine Massnahme aus dem Planungsbericht Klima und Energie ist die Erarbeitung einer Baustoff-Recycling Strategie, welche ganz aktuell erstellt wird.

In der Vergangenheit waren bei den gesundheitsschädigenden Baumaterialien vor allem Stoffe wie Asbest- und PCB-haltige Materialien angesprochen. Allerdings ist es schon fast symptomatisch, dass diese Stoffe aktuell nur beim Rückbau angesprochen und abgeklärt werden. Also mittels Entsorgungskonzept und Schadstoffabklärung bei der Gemeinde deklariert werden müssen. Bei keinem Neubau muss das verwendete Baumaterial angezeigt werden. Zudem wird auf den Baustellen nicht kontrolliert, was

zu welchem Zeitpunkt verbaut wird. Selbstverständlich ist eine entsprechende Kontrolle kaum durchführbar, bzw. durchsetzbar. Mit einzelnen Kontrollen und Stichproben könnte dem §150 eher entsprochen werden. Beim Thema der Baubiologie und der Bauökologie ist die Erkenntnis dann noch augenfälliger. Jegliche Unterstützung wird verwehrt und ist absolut inexistent. Auf eine konkrete Anfrage zu diesem Bereich gibt es keine Antwort seitens Kanton Luzern. Sicherlich können die verschiedenen Unterstützungs- und Förderprogramme erwähnt werden. Diese Unterstützungsgelder finden in der Regel nur bei Umbauten und Sanierungen Anwendung. Bei Neubauten gibt es keine Fördergelder für ökologisches oder baubiologisches Bauen von Seiten Kanton.

Obwohl es seit 1931 ein kantonales Baugesetz gibt, findet erst 1989 im folgenden Paragrafen das Thema der Abbrucharbeiten den Weg in das Gesetz. Entsprechend muss ein Rückbau, ein Materialabbruch oder eine Entsorgung erst ab 1989 überhaupt den Bauämtern angezeigt und gemeldet werden! Dies zeigt die allgemeine Relevanz im Umgang mit Material und Ressourcen im 20. Jahrhundert sehr augenfällig auf.

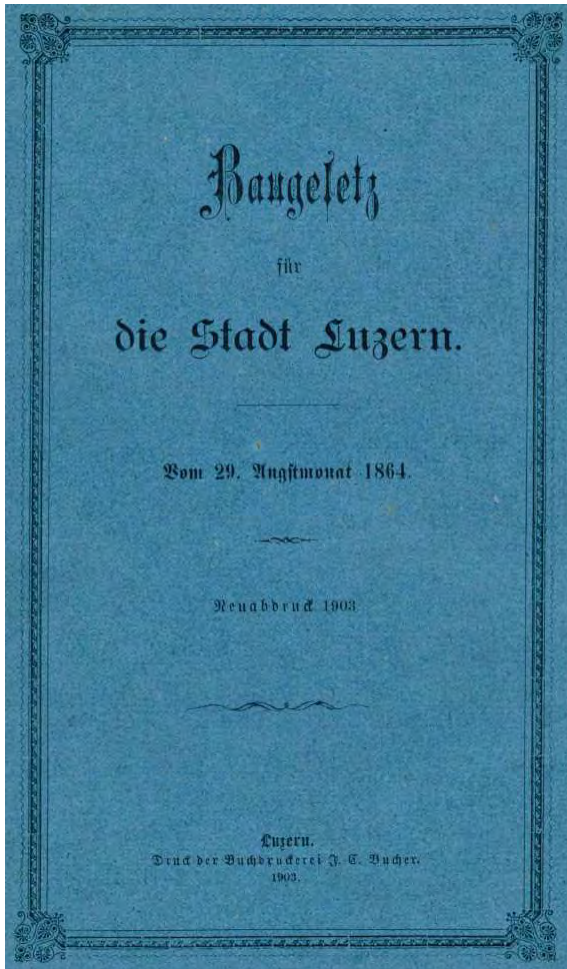
E. Baubewilligung und Baukontrolle

§ 187 Abbrucharbeiten

¹ Der Eigentümer einer Baute oder Anlage hat dem Gemeinderat Abbrucharbeiten spätestens 20 Tage vorher zu melden.

² Der Gemeinderat untersagt Abbrucharbeiten, die öffentlich-rechtlichen Vorschriften widersprechen. Der Entscheid ist dem Eigentümer innert der zwanzigtägigen Frist zuzustellen.

2.4.2 Frühere Planungs- und Baugesetze



Titelseite Baugesetz für die Stadt Luzern von 1864
aus Stadtarchiv Luzern

I. Abschnitt – Allgemeine Bestimmungen §7 Baumaterialien

Als feuerfeste Baumaterialien sind anzusehen Natur- und Kunststeine (feuerfeste Isolierplatten, Backsteine, Zement- und Kalksteine), Metalle und Glas. Bauten aus anderen Materialien sind als Weichbauten zu behandeln.

Spannend ist der folgende kurze Einschub betreffend Heimatschutz im Jahre 1931. Dieser wird mit einem einzigen, kurzen Paragraphen definiert und beschrieben. Das erste Denkmalschutzgesetz wurde erst rund 30 Jahre später in Kraft gesetzt. Dass der Begriff Heimatschutz überhaupt erwähnt wurde, hat mehr mit dem Landschaftsbild zu tun als mit dem Schutz der bestehenden Bauten. Zudem kann dieser Text im heutigen Verständnis sehr bewusst als «Gummiparagraph» bezeichnet werden. Welcher Gemeinderat hatte damals ein Verständnis für die «offenbare Unzieder»? Immerhin gab es einen ersten Ansatz für den Schutz der gewachsenen Umgebung!

Ein erstes kantonales Baugesetz wurde erst 1931 verabschiedet, während die Stadt Luzern bereits ab 1864 über ein eigenes Baugesetz verfügte. Dieses hatte eine gewisse Vorbildfunktion inne. Da dieses Gesetz jedoch weit vor dem untersuchten Zeitrahmen liegt, wird auf dieses nicht weiter eingegangen. Spannend ist allerdings, dass der Kanton Luzern erst rund 70 Jahre nach diesem städtischen Baugesetz aktiv geworden ist.

Auf kantonaler Ebene wurden einige, vor allem brandschutzrelevante Vorgaben, im Brandversicherungsgesetz von 1922 geregelt. Aber das reichte schliesslich nicht mehr aus.

Baugesetz für den Kanton Luzern vom 25. Mai 1931 In Kraft getreten den 09. Juli 1931

Im ersten kantonalen Baugesetz wird das Thema Material und dessen Umgang sehr stiefmütterlich erwähnt. Hauptsächliches Thema war in diesem Zusammenhang die Auseinandersetzung mit dem Brandschutz. Selbstverständlich hat in dieser Zeit die Menschen und die Behörden vor allem Interessiert, dass das Material ein optimales Brandschutzverhalten zeigte und so dem Schutz der Bewohnenden diene.

I. Abschnitt – Polizeiliche Vorschriften

a. Baupolizeiliche Vorschriften

§17 Heimatschutz

Die Gemeinderäte sind verpflichtet, die Ausführung von Bauten, die dem Orts-, Stassen- oder Landschaftsbild, dem Fluss- oder Seeufer zur offenbaren Unzierde gereichen würden, zu untersagen.

Neben der Materialwichtigkeit für den allgemeinen Brandschutz in Gebäuden, war damals der Gesundheitsschutz ein wichtiger Faktor. Die Hygiene war zu diesem Zeitpunkt sicherlich ein etablierter Bereich. Insbesondere wenn man bedenkt, dass die ersten Wasserleitungen in Luzern bereits um 1875 verlegt und die ersten mit Wasser gespülten Toiletten um 1890 in den grossen Hotels am Quai installiert wurden. Trotzdem wird der Hygiene der Baumaterialien und der Bauten ganz generell Aufmerksamkeit geschenkt.

c. Gesundheitspolizeiliche Vorschriften

§ 48 Gesundheitsschädliche Baumaterialien

Für die Bauten müssen gute und dauerhafte Materialien in technisch angemessener Weise verwendet werden.

Die Verwendung von Baumaterial, das den gesundheitspolizeilichen Anforderungen nicht entspricht, ist verboten.

Alle Mauern und Konstruktionen sollen die für ihre Bestimmung erforderliche Stärke erhalten.

Das Baugesetz des Kantons Luzern von 1931 wurde erst im Jahr 1970 Totalrevidiert und diente entsprechend fast 40 Jahre lang als Grundlage für Neu- und Umbauten. Da bis 1970 kein Hinweis auf Abbrucharbeiten oder deren gesetzliche Vorgaben bestanden haben, darf davon ausgegangen werden, dass sämtliche Bauten ohne weitere Bewilligung der Behörden abgebrochen und entsorgt werden durften/konnten. Das Gesetz über den Schutz der Kulturdenkmäler des Kantons Luzern wurde ebenfalls erst 1960 verabschiedet. Es ist augenscheinlich, dass der gesamten Thematik von Wiederverwendung, Entsorgung und Abbruch keinerlei Beachtung geschenkt wurde!

Baugesetz des Kantons Luzern vom 15. September 1970

In Kraft getreten am 20. Juni 1969

Spannend ist vor allem, dass beim Abschnitt II. Gesundheit, kein Hinweis auf die Materialisierung mehr besteht, wie im Gesetz von 1931. Hingegen wird in diesem Teil die Besonnung, Belichtung und Belüftung, Raummassen, Isolationen, Kinderspielplätze (!), die Trinkwasserversorgung und Abwasserbeseitigung erwähnt. Noch immer wird das Material in rein konstruktiver Hinsicht beurteilt (Festigkeit und Feuersicherheit) und keinesfalls im Sinne von Materialerhalt.

Erstmals werden zwar Abbrucharbeiten erwähnt, allerdings nicht im Sinne von Rückbau oder dessen Umgang, sondern lediglich im Sinne von Sicherungsmassnahmen. Der Heimatschutz findet keinen Zugang mehr im Baugesetz, was damit zu tun hat, dass dieser Teil im Gesetz über den Schutz der Kulturdenkmäler Einzug gefunden hat.

Alles in Allem sind die gesetzlichen Vorgaben betreffend dem von mir untersuchten Materialkreislauf und dessen Umgang ernüchternd. Dieser Thematik wird praktisch keine Beachtung geschenkt, so dass enorme Ressourcen ohne weiteres verpuffen.

Seit 1931 bis heute ist in den kantonalen Baugesetzen praktisch kein Ansatz zu finden, welcher in Bezug auf Ökologie oder Nachhaltigkeit im Bauwesen einen Hinweis gibt.

Wie bereits erwähnt wurde das Gesetz über den Schutz der Kulturdenkmäler (DSchG) erst am 08. März 1960 in Kraft gesetzt. Damit ist der Kanton Luzern kein Vorreiter im Bereich der Denkmalpflege bzw. des Heimatschutzes. Letztmals aktualisiert wurde das Gesetz am 01. Juli 2014. Allerdings findet sich kaum ein Wortlaut über das eigentliche Material. Selbstverständlich ist in der Begriffsdefinition die Rede von verschiedenen Bauteilen und Oberflächen wie Stukkaturen und Wandmalereien. Ein möglicher Umgang damit findet keine Erwähnung.

§ 1

A. Begriff

¹ Kulturdenkmäler sind Werke menschlicher Tätigkeit, die ihres wissenschaftlichen, künstlerischen, historischen oder heimatkundlichen Interesses wegen zu erhalten sind, insbesondere:

c. Bauteile, wie Wand- und Deckengetäfer, Türen und Tore, eingebaute Schrankpartien, Treppenanlagen, Gitterwerke, Stukkaturen, Öfen, Inschriften, Wandmalereien, Skulpturen, Wappen, Schilder und sonstige Verzierungen, seien sie vollständig oder nur fragmentarisch erhalten;

Ganz grundsätzlich muss ernüchternd festgestellt werden, dass der Umgang mit dem Materialkreislauf seit der Einführung der Gesetze im Kanton Luzern keine Relevanz und keinerlei Wichtigkeit gefunden hat. Seit praktisch 100 Jahren wird das Material als reiner Bauträger, als Brandschutz und als statische Wirksamkeit angesehen. Woher das Material kommt, wie damit umgegangen wird oder dass die vorhandenen Ressourcen geschont werden sollten, darüber wird kein Wort geschrieben. Es scheint so, als würde das unsere Regierung, die Bauämter und vor allem den Kantonsrat lediglich am Rande interessieren.

Verstärkt wird dieser Eindruck bei genauerer Nachfrage. Selbst der Abteilungsleiter beim Amt für Umwelt und Energie (uwe) des Kantons Luzern, Herr Ruedi Gubler, meint dass sich die Philosophie beim uwe in den vergangenen Jahren oder Jahrzehnten grundsätzlich nicht verändert hat. Die Unterstützung werde durch die Klimadiskussion einfach stärker und intensiver.

Da das Umweltschutzgesetz erst von 1983 stammt, fanden Umweltthemen erst ab diesem Zeitpunkt Eingang in die Baugesetze. Und nur sehr rudimentär, wenig verbindlich und vor allem in der Umsetzung ohne Kontrolle der Behörden. Einzig beim Abbruch oder Rückbau von Gebäuden kann, zumindest im Vorfeld, eine einfache Kontrolle festgestellt werden. Der Abbruch muss heute beim Bauamt angezeigt werden und mit einem Entsorgungskonzept hinterlegt werden. Wie dieses dann umgesetzt wird, obliegt dann einzig beim Unternehmer!

2.5 Aktuelle Tendenzen und politische Vorstösse

Im Sommer 2018 hat Markus Hess der GLP ein Postulat über die Förderung von Recycling-Material im Bauwesen beim Regierungsrat des Kanton Luzern eingereicht³⁰

Grundsätzlich unterscheidet Markus Hess in seinem Postulat zwischen Aushub- und Ausbruchmaterial und zwischen Rückbaumaterial. Obwohl rund 55% des Aushub- und Abbruchmaterials zur Wiederauffüllung von Kiesgruben verwendet und 45% auf Deponien abgelagert werden (was jährlich rund 540'000 m³ fest an Deponieraum beansprucht), sieht er keinen Bedarf für Recycling-Zielsetzungen in diesem Bereich. Vor allem deshalb, weil es seit kurzem auf dem Kantonsgebiet eine Anlage zur Aufbereitung dieser Materialien gibt und drei weitere geplant sind. Vor allem aber, weil im Bereich der Stadt Luzern das Aushubmaterial zu einem grossen Teil aus Ton und Silt besteht und diese Materialien sich nicht für die Baustoffproduktion eignen.

Bei den Rückbaumaterialien stellt Markus Hess fest, dass ein grosser Teil der rund 450'000 m³ an mineralischen Materialien auf den über 40 privaten Aufbereitungsplätzen im Kanton Luzern zu Recycling-Baustoffen aufbereitet werden. Es braucht Förderungen und die Vorbildfunktion der öffentlichen Hand, um ökologischen und umweltgerechten Baustoffen zum weiteren Durchbruch zu verhelfen. Vor diesem Hintergrund verlangt er vom Kanton eine Baustoff-Recycling-Strategie analog anderer Kantone (z.B. Solothurn, Bern oder Thurgau).

Im Frühling 2019 wurde dieses Postulat dann im Kantonsrat besprochen und mit 85 zu 19 Stimmen als teilweise erheblich erklärt.

Gemäss aktueller Nachfrage beim Amt für Umwelt und Energie wird die Erarbeitung dieser Strategie erst jetzt umgesetzt (2022).

Dieses Postulat hat beim Kanton einiges ausgelöst, bzw. einen Stein ins Rollen gebracht. Gleichzeitig hat der Kanton Luzern den Klimabeauftragten und den Klimabericht³¹ ins Leben gerufen. Ebenfalls wurden dadurch eine Abfallbewirtschaftung und der Ursprung einer Baustoff-Recycling-Strategie umgesetzt.

Weitere kantonale Postulate oder politische Vorstösse im Kanton Luzern zum Thema Baumaterial oder Recycling liegen weder im Staatsarchiv noch auf der Internetseite des Kantons vor. Es muss festgehalten werden, dass das Interesse in diesem Bereich als sehr Klein bezeichnet werden kann.

National gibt es das Postulat Bertschy, ebenfalls GLP, aus dem Jahr 2016³² In diesem Vorstoss ging es hauptsächlich darum, dass der Wiederverwendung von Baumaterial mehr Aufmerksamkeit geschenkt wird und insbesondere im Gegensatz zum Recycling mehr Gewicht erhalten soll. Dies mittels finanzieller Unterstützung des Bundes und der Kantone. Dies soll über eine vorgezogene Wiederverwendungsgebühr umgesetzt werden.

Begründung

In der Schweiz werden bei Gebäudesanierungen und Abbrüchen Bauteile vernichtet und rezykliert statt wiederverwendet, und dies, obwohl sie qualitativ hochwertig sind. Aus den Bauteilbörsen und Abfallstatistiken des Bundes lässt sich schätzen, dass jährlich rund 5 Millionen hochwertige Bauteile beim Abbruch in der Schuttmulde landen. Darunter Parkettböden, Lavabos, Einbauküchen, Türen usw. die problemlos und einwandfrei aufbereitet und

wiederverwendet werden könnten. Über 90 Prozent des Potenzials - rund 75 000 Tonnen jährlich - werden heute nicht genutzt.

Dabei wäre die Wiederverwendung von Baumaterialien nicht nur ressourceneffizienter, sondern auch ökonomisch sinnvoller als das aufwendige Recycling. Die Wiederverwendung stärkt zudem die regionale Wertschöpfungskette. Sie trägt dazu bei, niederschwellige Arbeitsplätze zu schaffen oder zu erhalten, (graue) Energie einzusparen, Abfälle zu vermindern und den CO₂-Ausstoss zu reduzieren. Funktionstüchtige Komponenten müssen nicht entsorgt und aufwendig rezykliert werden, gleichzeitig können Ressourcen für die Neuerstellung eingespart werden.

Das Recycling ist in der Schweiz gut geregelt und wird über eine vorgezogene Recycling-Gebühr (vRG) finanziert. Die Gemeinden setzen den Auftrag des Recyclings mit öffentlichen Mitteln erfolgreich um, so werden Anreize für Recycling gesetzt - die sinnvoll sind, wenn die Alternative eine Nichtverwendung, ein Abfallberg ist. Nicht aber, wenn sich das Material wiederverwenden liesse. Für die Wiederverwendung fehlen heute gesetzlich präzise Bestimmungen wie auch finanzielle Anreize. Der Bundesrat wird gebeten, solche Vorschläge zu unterbreiten und eine vorgezogene Wiederverwendungsgebühr zu prüfen.³³

Am 17. August 2016 nimmt der Bundesrat zu diesem Vorstoss Stellung und beantragt die Ablehnung des Postulats. Die Begründung liegt darin, dass der Bundesrat der Meinung ist, dass die heutigen gesetzlichen Bestimmungen und Rahmenbedingungen für die Wiederverwendung von Baumaterial ausreichend vorhanden sind. Insbesondere will er aber, dass der Markt sich in diesem Bereich selbst regulieren muss und er will keine zusätzlichen Massnahmen sprechen und Gelder investieren. Weiter wird mit den heutigen Normen (Sicherheit) im Bausektor argumentiert. Dabei können bestehende Materialien nicht eingesetzt werden, da die Grundlagen zur Berechnung z.B. der Statik, des Brandschutzes, etc. nicht vorhanden sind. Zudem fehlt eine Normierung der Bauteile im Bausektor. Und das letzte Argument ist der Eigentümer, welcher keine «alten» Baumaterialien bei seinem Neubau einsetzen will. Zudem sei der mögliche Anteil der Wiederverwendung verschwindend klein, so dass für diese Thematik gar kein Markt besteht!

Entsprechend wurde das Postulat mit 111 zu 71 Stimmen im Nationalrat abgelehnt.

Eine Randbemerkung sei erwähnt, welche Kathrin Bertschy beim Votum im Nationalrat für ihr Postulat gegeben hat. Sie erwähnt, dass die staatliche Förderung des Recyclings von Baumaterial, dazu führt, dass eben viel weniger wiederverwendet wird. Der Markt kann beim Recycling viel mehr Geld verdienen und so gelangen Materialien in die Schuttmulde, welche hervorragend ein weiteres Mal verwendet werden könnten. Ob es sich dabei um einen Fehlanreiz handelt, ist schwer zu beurteilen. Allerdings lässt sich klar feststellen, dass sich die Bauteilbörsen in den vergangenen Jahren rückläufig entwickelt haben (siehe Kapitel 5.5). Recycling findet nur statt, weil die Politik einen finanziellen Anreiz dafür geschaffen hat. Nun sollte dieser Anreiz bei der Wiederverwendung geschaffen werden und sie verlangt eine vorgezogene Wiederverwendungsgebühr.³⁴

Anhand dieser beiden Postulate und vor allem aus dessen Abstimmungen, kann ernüchternd festgehalten werden, dass es politisch sehr schwierig ist, das Thema der Kreislaufwirtschaft im Bereich der Baumaterialien erfolgreich abzuschliessen. Im Verlauf der Recherche sind keine weiteren Vorstösse mit ähnlichem Inhalt gefunden worden. Es kann festgestellt werden, dass sich das Interesse im Bereich des Baumaterials im politischen Umfeld als Marginal herausstellt.

3. MATERIALGESCHICHTEN

3.1 Vom Wald zum Holz

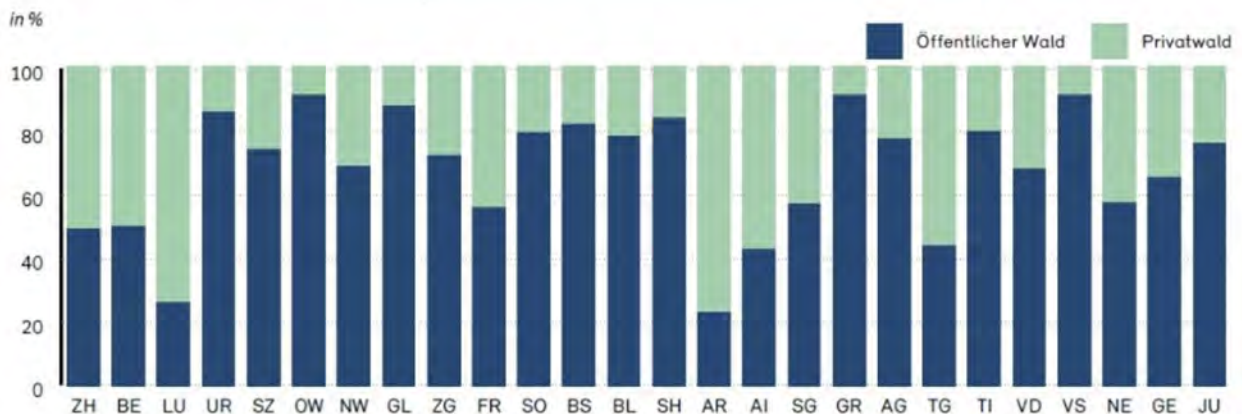
Als erstes soll die Geschichte und der Weg des Holzes erzählt werden. Inhaltlich basiert ein grosser Teil in diesem Kapitel auf dem Interview mit Hanspeter Dahinden der Sägerei Dahinden in Hellbühl und mit Lukas Schär der Sägerei Schaer in Blatten.



*Rundholzzufuhr mit Pferde- und Ochsenengespann – 1920
aus dem Firmenarchiv der Fa. Dahinden Sägerei Hellbühl*

Auf den ersten Blick hat sich bei dieser Wertschöpfungskette im regionalen Bereich wenig verändert. Das Holz wird nach wie vor aus den umliegenden Wäldern in die Sägereien geliefert. In den 20er-Jahren, also zum Beginn meines Untersuchungszeitraums waren hauptsächlich die Bauern die Waldbesitzer. Die Aufbereitung für die Sägereien erfolgte ab Waldstrasse, was bedeutet, dass der eigentliche Holzschlag nicht über die Sägereien erfolgte. Der Besitzer bereitete das Holz auf und rückte es an den vereinbarten Ort. Der Sager kaufte dann das Holz ab diesem vereinbarten Lagerplatz. In einer ersten Phase wurde dieses Holz mit Ross und Wagen abgeholt, ab ca. 1925 dann mit den ersten Traktoren und ab ca. 1930 mit den ersten Sattelschleppern.

Die Holzindustrie ist eine Branche, welche mit den eigenen Wurzeln stark verbunden ist. Dies hat damit zu tun, dass in der Region Luzern (und ganz allgemein in der Schweiz) topografische Herausforderungen im Wald bestehen. In unserer Umgebung können nicht wie im Norden oder in Kanada mit den ganz grossen Maschinen die Waldstücke gerodet werden. Dabei muss der Wald mit kleinen Geräten bearbeitet werden. Ebenso hat dies mit der Struktur der Waldeigner zu tun. Im Kanton Luzern



*Anteil öffentlicher und privater Wald in der CH
aus Jahrbuch Wald und Holz, 2021 – Seite 9*

liegt der Anteil am Privatwald bei rund 70%, was ungewöhnlich hoch ist im Vergleich zur gesamten Schweiz. Dort liegt der Anteil des öffentlichen Waldes bei rund 30%.

Bis ans Ende des 19. Jahrhunderts war der Wald grundsätzlich im Besitz von Bauern, welche diesen als Winterlohn intensiv bewirtschaftet haben. Später wurden viele Hausbesitzer, die nicht mehr in der Landwirtschaft tätig waren, Waldbesitzer. Damit ist die Nutzung des Waldes stark zurückgegangen. Insbesondere deshalb, weil einerseits das Wissen nicht mehr vorhanden und der Verdienst zu klein war. Und andererseits ist der übliche Beruf dieser Hausbesitzer um einiges lukrativer geworden.

Entsprechend darf festgehalten werden, dass bis zur gleichen Zeit in den Wäldern Raubbau getrieben wurde. Man kannte kaum eine geordnete Waldwirtschaft. Die Nutzung geschah ausschliesslich für private Zwecke. Die Menschen gingen ins Holz, wenn man einen Stall bauen, sein Dach mit neuen Schindeln decken oder Brennholz für den Winter schlagen wollte. Der Wald hatte Diener der Landwirtschaft zu sein, eine selbständige Waldwirtschaft lehnte der Bauer ab.³⁵

Nach dem ersten Weltkrieg wurde die Waldwirtschaft durchorganisiert. Von diesem Zeitpunkt an wuchsen die Ausgaben der bäuerlichen Gemeinden sprunghaft an, und es galt, sich auf den Reichtum zu besinnen, den man besass – den Wald.³⁶

Es muss an dieser Stelle allerdings festgehalten werden, dass in den vergangenen Jahrzehnten der Holzpreis immer günstiger geworden ist oder zumindest stabil blieb. Aus diesem Grund hat der Kanton in den 90er-Jahren die Regionalen Organisationen, kurz RO, ins Leben gerufen. Hauptgrund dafür waren die grossen Stürme Livia und Lothar. Aufgrund der enormen, notwendigen Holzernte haben sich die Holzpreise damals massiv nach unten korrigiert. Seither zahlt der Sager dem Kanton 5.-/m³ für die Vermittlung, erhält dafür das richtige Holz, zum richtigen Zeitpunkt, in der richtigen Menge und in der richtigen Qualität. Zuvor musste der Sager mit jedem einzelnen Waldbesitzer direkt verhandeln. Auch der Waldbesitzer bezahlt diese 5.-/m³, weil der Kanton den Wald vermarktet und das Schlagen organisiert. Vor der Gründung dieser Regionalen Organisationen musste jede einzelne Sägerei, je nach Grösse, mit bis zu 260 Waldbesitzern direkt verhandeln. Durch die RO's ging allerdings der direkte Kontakt zwischen Waldbesitzer und den Sägereien verloren und das gegenseitige Vertrauen fehlt zunehmend. Bei den direkten Verhandlungen konnte die Holzqualität beim Einschneiden auf der Maschine miteinander bestimmt werden. Heute ist dies entsprechend schwierig.

Aufgrund der Sturmereignisse Lothar und Livia gab es auf dem Markt viel zu viel freies Holz, der Preis sank dadurch massiv. Hinzu kommt, dass die Waldbewirtschaftung zu schlecht war, sich der Borkenkäfer ausbreiten konnte und der noch vorhandene Wald geschwächt wurde. Und wiederum dadurch konnten nachfolgende, wenn auch kleinere Sturmwinde den Wald weiter schädigen. Dadurch ist der Preis für Rundholz seit den 90-er Jahren gesunken und hat sich erst in den vergangenen zwei, drei Jahren wieder etwas erholt.³⁷

Diese Aussage wird durch die Statistik klar untermauert. Die gesamte Holzernte in der Schweiz hat sich seit 1970 kaum verändert. Damals wurden rund 3.9 Mio. Festmeter geerntet. 2020 rund 4.8 Mio. Dieser Wert schwankt in diesen 50 Jahren zwischen 3.6 und 6.2 Mio. Festmeter. Im Jahre 2000 (also unmittelbar nach dem Orkantief Lothar) lag der Wert bei 9.2 Mio. Festmeter!³⁸

Noch heute gibt es im Raum Luzern rund 30 Sägereien. Dabei ist die Bruttowertschöpfung dieser Branche grösser als beim Tourismus!³⁹ Vor allem deshalb,

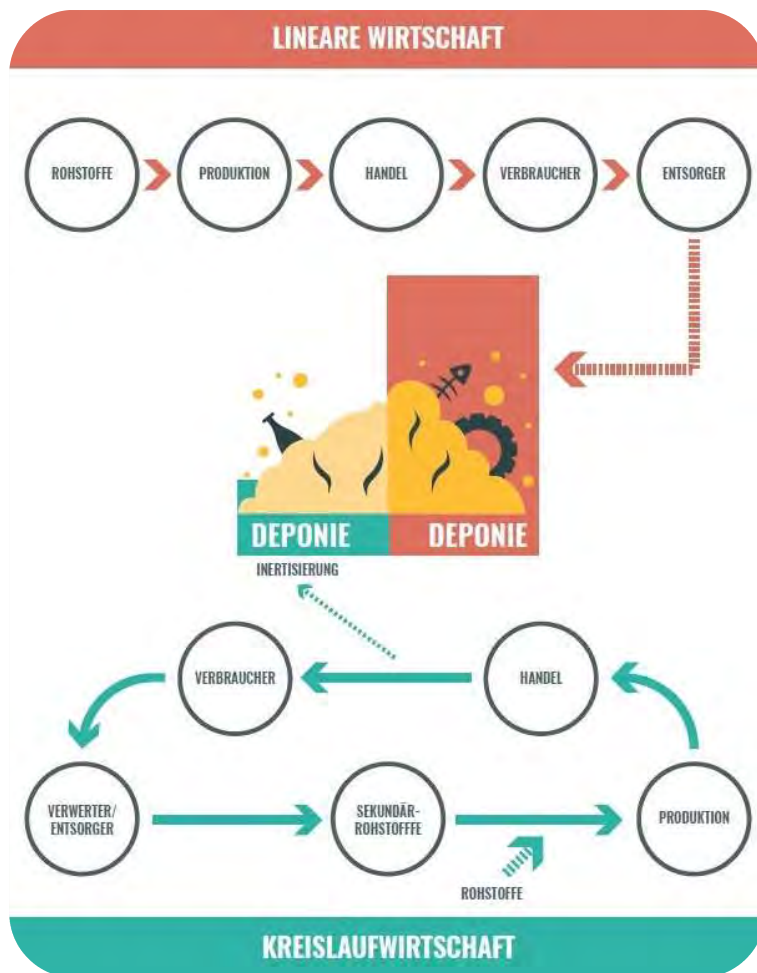
weil jedes Dorf einen Schreiner und eine Zimmerei hat und in diesem Gebiet zwei der Schweizweit grössten Holzverarbeiter zu Hause sind (Kronospan Menznau und die Schilliger Holz AG in Haltikon b. Küssnacht).

Im heutigen Kontext des wieder zunehmenden Holzbaus, stellt sich vor allem die Frage nach genügend Ressourcen in unserer unmittelbaren Umgebung. Umso wichtiger ist dabei die sogenannte Kaskadennutzung. Das vorhandene Material sollte nicht direkt als Brennholz verwendet werden, sondern jedes Holz muss am richtigen Ort eingesetzt werden.

Kaskadennutzung kurz erklärt:

- > Zuerst Bauen und Nutzen
- > Allenfalls wiederverwerten auf der Baustelle
- > Bestenfalls Weiternutzung als Upcycling-Baustoff
- > Erst ganz am Schluss das vorhandene CO₂ wieder freigeben und als Energielieferant nutzen

Analog der untenstehenden Kreislaufwirtschaft



Grafik zu Linearer Wirtschaft vs Kreislaufwirtschaft aus Ent-sorgen? Vom BAFU 2016

Dieser «richtige» Einsatz der Ressourcen dürfte in der Zukunft noch viel wichtiger werden. Eine Autobahnbrücke ist bekanntlich nicht auf eine Höhe von mehreren Metern betoniert, sondern funktioniert mit Trägern und Stützen. Das gleiche Prinzip muss für den Holzbau gelten. Ob es entsprechend richtig ist, dass heutige Holzbauten teilweise komplett Massiv gebaut werden, sei in Frage gestellt. Der Rahmenbau ist mindestens im Bereich der Ressourcen um einiges wirtschaftlicher. Historisch gesehen ist der Blockbau im Raum Luzern zudem eher wenig verbreitet.

Bei der Betrachtung der Ressource Holz gilt dem Klimawandel besondere Beachtung zu schenken. Das Wachstum der für unsere Bauindustrie so wichtigen Fichte (der als Brotbaum der Industrie bezeichnet wird) ist aufgrund der Erwärmung und der höheren Trockenheit klar rückläufig. Dieser wuchs bisher vor allem im gut erschlossenen und gut bearbeitbaren Mittelland. Im Berggebiet ist der Holzwuchs in der Tendenz viel gröber, gross- und schwarzastiger und selbstverständlich, aufgrund der topografischen Lage, schlechter zu bewirtschaften.

Es kann festgehalten werden: Holz ist auf jeden Fall genügend vorhanden, aber allenfalls am falschen Ort.



*Erster Sattelschlepper der Fa. Dahinden - 1930
aus Firmenarchiv der Fa. Dahinden Hellbühl*

Zudem sind die gewünschten Verarbeitungskapazitäten nicht in genügender Menge vorhanden. Dies hat oft mit unserer sehr kleinräumigen Struktur zu tun. Aufgrund dessen hat sich die Herkunft des Bauholzes in den Sägereien um Luzern in den vergangenen 100 Jahren kaum verändert.

Im Kapitel 4.3 ist zu sehen, dass sich dies mit der schweizweiten Holzverarbeitung gar nicht widerspiegelt. Insbesondere Plattenmaterial aus Holz wird praktisch zu 90% aus dem Ausland importiert. Was damit zu tun hat, dass es in der Schweiz nur wenige Plattenhersteller gibt. OSB-Platten zum Beispiel werden ausschliesslich im Ausland produziert.



*Umlagern von Holz beim Bahnhof Luzern, 1974
aus dem Firmenarchiv der Fa. Dahinden*

Spannendes Detail am Rande: Gemäss Aussage von Martin Dahinden wird Leim im Holzbau erst seit rund 15 Jahren eingesetzt. Zuvor gab es lediglich Massivholz, welches verarbeitet wurde. Der Anteil Leim im Brettschichtholz liegt lediglich bei 2-4%. Woher die Zuschlagstoffe für den Leim ursprünglich kommen und um was es sich für Material handelt konnte nicht genauer recherchiert werden.

Wie oben erwähnt, ist der Holzhandel über die letzten Jahrzehnte sehr regional geblieben. Was hauptsächlich mit dem unförmigen Rundholz und dessen Gewicht zu tun hat. Entscheidend dabei ist, dass der Transport rund 20% des Holzpreises ausmacht. Und dies hat wiederum damit zu tun, dass der m3-Preis für Rundholz nach wie vor sehr tief ist.

Selbstverständlich gibt es Nischen und spezialisierte Unternehmungen, welche sich mit exotischem Holz organisieren und z.B. Terrassenböden herstellen. Insgesamt kann dieser Teil in den aktuellen Überlegungen vernachlässigt werden.

Der Ort der Verarbeitung und die kurzen Lieferdistanzen haben sich in unserer Region praktisch nicht

verändert. Insbesondere deshalb, weil der Transport in dreifacher Ausführung getätigt werden muss. Rundholz wird angeliefert, Schnittholz wird ausgeliefert und das Restholz muss wieder abgeführt oder kann bestenfalls vor Ort verwertet werden. Beim angelieferten Rundholz kann der Platz auf dem LKW sehr schlecht ausgenutzt werden, da die Stämme bekanntlich nicht alle «Kerzengerade» wachsen.

Bis in die dreissiger Jahre wurde das Holz ausschliesslich mit Ross und Wagen geführt. Ab diesem Zeitpunkt hat sich dann der Sattelschlepper und später der LKW durchgesetzt. In der Nachkriegszeit wurde versucht, den Holztransport auf die Bahn zu verlagern. Insbesondere bei Sägereien ohne direkten Bahnanschluss hat sich dies allerdings als sehr schwierig und kostenintensiv herausgestellt. Einzig beim Versand ins Ausland (insbesondere nach Italien) hat sich das zweimalige Umlagern, erst auf den LKW dann auf die Schiene, gelohnt.

Sägereien standen schon seit jeher vornehmlich dort, wo sich der Wald befunden hat. Das mag logisch erscheinen, konnten so die Transportwege kurz und günstig gestaltet werden. Neben der unmittelbaren Distanz zum Wald war für den Standort wichtig, dass ein fliessendes Gewässer in der Nähe war. Insbesondere vor der Elektrifizierung konnten die Gattersägen nur mittels Wasserkraft bedient werden. Die Nutzung der Wasserkraft war wirtschaftlich enorm wichtig. War genügend Wasser vorhanden, liefen die Sägen Tag und Nacht. Demgegenüber blieben die Sägen bei Niedrigwasser still.



*Inserat für Holz-Imprägnierung
aus Schweizerische Bauzeitung vom 31. Januar 1920, Heft 5 – Seite 14*

entwicklung. In den früheren Jahren waren die Lohnkosten sicherlich um ein vielfaches günstiger. Die Auslieferung der Holzprodukte ab Sägerei hat sich ebenfalls verändert. Bis in die 90er-Jahre wurden sogenannte Klotzbretter (Stamm wird lediglich in einer Richtung eingeschnitten inkl. Bast und Rinde) verkauft, die dann der Schreiner oder Zimmermann selber weiterverarbeitet hat. Heute werden lediglich fixfertige Holzwaren an den Endnutzer verkauft.

Bei der Holznutzung gibt es grundsätzlich wenig bis keinen Abfall. Der gesamte Stamm soll möglichst genutzt werden, was vor allem aus wirtschaftlicher Sicht wichtig ist. Einzig die Verarbeitung der Rinde am Stamm hat sich in dieser Hinsicht verändert. Bis in die späten 60er-Jahre wurde diese jeweils im Wald belassen, um dort zu vermodern. Aufgrund des Termindrucks im Bauprozess hat die Holz Trocknung dann eine neue Bedeutung erhalten. Damit die Trocknungskammern mit Energie und Wärme versorgt werden konnten, wurde die Rinde verbrannt und es konnten grosse Mengen an Strom eingespart werden. Das Sägemehl als «Abfallprodukt» wurde schon seit jeher den Bauern zum Streuen überlassen. Zudem haben ebenfalls Ziegeleien Sägemehl in der

Die Preisentwicklung bei der Ressource Holz ist schwer zu eruieren. Was hauptsächlich mit dem Prozess in der Sägerei zu tun hat. Vor rund 100 Jahren wurde das Holz angeliefert, eingeschnitten und luftgetrocknet. Heute wird das Holz praktisch immer in den Trocknungskammern getrocknet und es wird dadurch weniger Lagerplatz pro m³ benötigt. Zudem hat die Entwicklung von der einfachen Gattersäge, über die Blockbandsäge bis hin zur komplett maschinell verarbeiteten Holzindustrie einen enormen Einfluss auf die Preis-

Produktion verwendet. Dies führt dazu, dass der Stamm heute wirklich zu 100% genutzt wird!

Durch all diese Veränderungen hat sich der Anteil der grauen Energie im Bauteil Holz in den vergangenen Jahrzehnten leicht negativ entwickelt, da die Herstellung und der Transport, vor allem das Trocknen des Holzes einiges an Energie beansprucht.



*Säger-Lehrling mit Jg. 1928 am Bögli-Gatter mit Jahrgang 1928, 1945
aus dem Firmenarchiv der Fa. Dahinden*

Bei der Verarbeitung wurde ursprünglich Wasserkraft genutzt um die Stellriemen (Transmission) und damit verbunden die einfachen Gattersägen (1898) anzutreiben.

Da die Holzwirtschaft, vor allem das «Rücken» der Hölzer, vordringlich im Winter passierte, musste im Sommer anderweitig Geld verdient werden. Dies geschah in einigen Sägereien mittels Knochenstampfe, deren Produkte den Bauern als Düngemittel verkauft wurden. So konnte die Wasserkraft gleich doppelt genutzt werden. Mutmasslich um die Jahrhundertwende wurde die Wasserkraft dann mit Strom ersetzt und anstelle der einfachen Gattersägen wurden erst Voll-

gattersägen und später Band- und Kreissägen (Blockbandsägen ab ca. 1955) benutzt. In den 60-er Jahren wurden dann die bereits erwähnten Trocknungskammern in Betrieb genommen. Erst mit Strom, dann mit eigenem Holz, so dass die CO₂-Belastung für diesen Prozess zumindest neutral geblieben ist. Vor 1925 wurde der Holztransport mit Ross und Wagen vorgenommen. Bis dahin, war der Anteil grauer Energie im Bauteil Holz praktisch bei null!

Das vorhandene Altholz aus Rückbauten und Abbrüchen wird heute vor allem an die Firmen Kronospan in Menznau, Schilliger in Küssnacht oder Tschopp in Buttisholz geliefert. Diese besitzen grosse Energieanlagen, welche mit entsprechenden Filtern ausgerüstet sind. So kann der Wärmebedarf der eigenen Firma, bzw. der näheren Umgebung abgedeckt werden.

Häufig wird dieses Holz geschreddert, nach Norditalien (Mailand) transportiert und dort zu Platten gepresst. Um dann wieder zurück in die Schweiz zu kommen. Dabei besteht vor allem die Problematik von Schadstoffen im Holz (Formaldehyd, Anstriche, Metalleinschlüsse, etc.). Heute gibt es einen richtiggehenden «Hype» auf das Altmaterial, welches sehr gefragt ist. Bis vor rund 3 Jahren stand dieses Altholz kostenlos zur Verfügung und landete oft in der Kehrichtverbrennungsanlage.

Wie sieht es zum Schluss betrachtet mit der Krisenresistenz beim Holz aus? Sicherlich wurde vor dem 1. Weltkrieg ein grosser Raubbau für die Köhlerei betrieben. Nicht zuletzt aus diesem Grund wurde dann ein Waldgesetz erarbeitet und durchgesetzt. Der spätere Wiederaufbau nach den beiden Weltkriegen hat zum Aufschwung und zur weiteren Industrialisierung geführt. Vor allem im 2. Weltkrieg musste Holz als Brennstoff genutzt werden, was oft interessanter war als Holz als Baustoff zu nutzen. In dieser Zeit wurde vorwiegend für die Armee Holz eingeschnitten. Die Nebenprodukte wie Schwarten und Sägemehl mussten nach Ems GR geliefert werden und wurden dort zu Bleibenzin und Holzzucker weiterverarbeitet. An die Bauern durfte das Sägemehl nur gegen Rationierungskarten abgegeben werden. Zudem wurde man verpflichtet, als Kohleersatz der von Moos'schen Eisenwerke in Emmenbrücke Rundholz und

Brennholz zu liefern. Nach dem 2. Weltkrieg kam dann in den 50er-Jahren eine deutliche Konjunktur, welche den Holzhandel sehr positiv beeinflusst hat.

Eine schwierige Zeit für den Holzhandel zeigt sich oft nach den grossen Stürmen. Insbesondere beim Orkantief Lothar (1999) gab es im Anschluss sehr viel «Käferholz», das nicht weiterverarbeitet werden konnte.

Mit dem Aufkommen der starken Backstein- und Betonlobby ging der Holzbedarf bei Neubauten sicherlich massiv zurück. Während der Ölkrise in den 70er-Jahren war der Absatz rückläufig. Aktuell ist der Holzbau allerdings wieder auf dem Vormarsch und der Verkauf von Konstruktions- und Bauholz steigt jedes Jahr.

Interessanterweise hat sich die Holzverarbeitende Industrie als sehr krisenresistent gezeigt. Was mutmasslich daran liegt, dass dieser Zweig einerseits nicht ganz so stark energie- und andererseits nicht enorm mitarbeiterabhängig war. Zudem war Holz in jeder Krise weiterhin ein gefragter Energieträger. Insofern ist es klar, dass in dieser Industrie die Umweltbelastung und die erwähnten Sturmschäden ein grösseres Krisenpotenzial haben als Kriege, Energie- oder Finanzkrisen.

Dass dies beim Werkstoff «Ziegeleikeramik» komplett anders aussieht, zeigt das nächste Kapitel auf.

3.2 Vom Lehm zur Ziegeleikeramik

In diesem Kapitel sehen wir, dass im Bereich der Ziegelindustrie die Krisenresistenz viel kleiner ist als beim oben beschriebenen Holz. Was hauptsächlich damit zu tun hat, dass in dieser Industrie enorm viel Energie für die Bearbeitung zur Verfügung gestellt werden muss und dass die Abhängigkeit von Mitarbeitern ebenfalls viel intensiver und wichtiger war. Hinzu kommt die zweite grosse Abhängigkeit: die zum Baugewerbe. In Krisenzeiten wird grundsätzlich viel weniger gebaut, umso grösser ist dann der Nachholbedarf nach den Krisen. So erlebte die Ziegelindustrie in den vergangenen Jahrzehnten ein ständiges Auf und Ab.

Die Fakten für dieses Kapitel stammen einerseits aus den beiden Interviews mit Kurt Schumacher der Ziegelei Schumacher AG in Körbligen und mit Hans-Karl Felber der agz Ziegeleien in Horw. Andererseits hat mir die Broschüre «100 Jahre Ziegelei Horw-Gettnau-Muri» viele wertvolle Inputs gegeben.

Zum Begriff der «Ziegeleikeramik». Dieser bezeichnet alle Produkte, die in einer Ziegelei oder von Ziegeln hergestellt wurden, wie zum Beispiel Backsteine, Dachziegel, Bodenplatten oder Röhren.⁴⁰

Ähnlich wie beim Holz, verhält es sich in Bezug auf das Materialvorkommen bei den Tonprodukten. Entscheidend für den Produktionsstandort ist der Standort der Lehmgrube.

Um die Mitte des 19. Jahrhunderts zählte man im Kanton Luzern an die zwanzig Ziegelbrennereien. Fünf davon hatten ihren Standort im Amt Willisau. Manche davon galten als unbedeutende bäuerliche Nebenbetriebe, wurden teilweise kurz genutzt und haben kaum Spuren hinterlassen. Erst als gewerbliche Kreise am Ziegelbrennen Interesse bekundeten, nahm die Herstellung von Ziegelprodukten nach und nach industrielle Züge an. Als revolutionär in der Zeit um 1860 galt das Brennen der Ziegel und Backsteine im Ringofen.⁴¹

Nebst der nahen Lehmgrube, die ab dem frühen 20. Jahrhundert oft über eine Motorfeldbahn erschlossen wurde, war für den Standort einerseits der Wasserkanal



*Inserat für Motorfeldbahn, 1920
aus Schweizerische Bauzeitung vom 31. Januar 1920, Heft 5 – Seite 8*

und andererseits eine rasche Anbindung an Strasse und Bahn entscheidend. Die Mitarbeiter waren in einer frühen Phase vielfach Kleinbauern aus der näheren Umgebung, die sich so einen Nebenverdienst sichern konnten. 1867 arbeiteten in vier Innerschweizer Ziegeleien 28 Männer und 20 Schulkinder.⁴²

Ein kurzer Rückblick in die Geschichte der Ziegelherstellung zeigt, dass diese vor mehr als 14 000 Jahren begann. Die ersten Ziegelstreicher gab es vermutlich am Ufer des Nils und des Euphrats und Tigris.⁴³ Bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts stellten Ziegler ihre Produkte fast ausschliesslich in Handarbeit her und brannten sie im selbstgebauten Ofen. Dies geschah ausschliesslich im Sommerhalbjahr, da der ungebrannte Ziegel sehr frostanfällig war. Ortsgebundene Produktionsstätten, sogenannte «stehende Ziegeleien» gab es ausschliesslich in Stadtnähe. Der steigende Bedarf an Ziegeln förderte die Mechanisierung des Produktionsprozesses. Erst die technischen Erfindungen bei der Formgebung und beim Brand führten ab der zweiten Hälfte des 19. Jahrhundert von der Ziegelhütte zur Ziegelfabrik.



*Mitarbeiter der Ziegelei Schumacher in Körbligen – 1911
aus dem Firmenarchiv der Ziegelei Schumacher*

Bereits um die Jahrhundertwende wurden die Ziegeleifabriken im Raum Luzern von Wasser- und Dampfkraft auf Elektrizität umgestellt. Weitere Bereinigungen im Markt fanden häufig beim Verkauf statt. So mussten bei der Ziegelei Horw nach dem Verkauf an die Ziegelei Nebikon-Gettnau um 1901 bereits diverse Anpassungen vorgenommen werden. Der Lehmtransport von der Grube zum Werk wurde damals neu mit einer Seilbahn besorgt. 1905 übernahm dann die Ziegelei Nebikon-Gettnau das Werk in Muri, welches erst 1898 gegründet wurde. Unschwer zu erkennen, dass bereits vor den schwierigen Kriegsjahren erste schwerwiegende

Bereinigungen im Bereich der Ziegelherstellung im Gange waren. Während des 1. Weltkrieges gab es dann eine starke Absatzverminderung. Zudem mangelte es an Rohstoffen und vor allem der Kohlepreis verteuerte sich massiv. Grösste Schwierigkeiten bereitete die Rekrutierung der benötigten Arbeitskräfte. Damals schon stellten italienische Arbeitnehmer den Haupttharst der Beschäftigten. Mit der Fortdauer des Krieges verbot Italien die Auswanderung von Arbeitssuchenden in die Schweiz und einheimische Arbeitnehmer waren durch den Aktivdienst absorbiert. Zudem fehlte es an Zugtieren, war doch ein Grossteil der Pferde ebenfalls mobilisiert. Bereits ab 1917 konnten die Ziegeleien wieder gewinnbringend arbeiten und die Talsohle durchschreiten. Aufgrund der gestiegenen Lebensmittelpreise mussten die Löhne für die Mitarbeiter stetig erhöht werden. Vor allem sah man sich mit gesteigerten Betriebskosten konfrontiert: teurere Kohle, Frachten, Spesen und Steuern. Dazu stockte der Absatz von Ziegelprodukten aufgrund der reduzierten Bautätigkeit.



*Ziegelei Horw nach dem Umbau, 1920
aus der Firmenbroschüre 100 Jahre Ziegelei Horw-Gettnau-Muri*

Wie wichtig der Besitz einer Lehmgrube war, zeigt der Brand des Hauptgebäudes in der Horwer Ziegelei. Dieses brannte infolge eines Blitzeinschlages in der Nacht vom 03./04. August 1920 komplett nieder. Bevor dieses wieder aufgebaut wurde, musste mit der Korporation Horw über weiteres Lehmland erfolgreich ver-

handelt werden. Erst nach erfolgreichem Abschluss dieses Vertrages und der Sicherung der Rohstoffe über einen genügend langen Zeitraum führte zum Wiederaufbau des Werkes.

Damals manifestierte sich zudem ein Problem in aller Schärfe, dass bis in die heutige Zeit nichts an Aktualität eingebüsst hat: Steigende Lohnkosten konnten über den Weg der Rationalisierung und Automatisierung aufgehoben werden. Die Hälfte aller Einnahmen mussten 1921 dem Lohnkonto zugeschrieben werden. In dieser Zeit entstand die Thematik, dass die Produkte zum Einstandspreis direkt auf die Baustellen geliefert werden mussten. Was zur Folge hatte, dass die Ziegeleien sich vermehrt motorisierten. Glücklicherweise zog ab 1922 die Bautätigkeit wieder an.

1934 zeigt sich erneut die Wichtigkeit der Lehmgruben. Dank des qualitativ guten Lehms war der Dachziegel aus Muri damals sehr gesucht. Und in Gettnau konnten gute Lehme abgebaut werden, die einen erstklassigen und konkurrenzlosen Ziegel auf den Markt brachten.

Die Wirtschaftskrise der 30er Jahre war ein nächster harter Schlag für die Ziegelindustrie, war vor allem das Baugewerbe am meisten davon betroffen. 1935 wurden noch 60% des Ausstosses aus dem Jahr 1930 produziert und 1936 konnte nicht mehr durchgängig produziert werden. Gerade in dieser Zeit machte der Ziegelindustrie die aufkommende «Moderne Architektur» mit ihren Eisenbetonkonstruktionen und Flachdächern zusätzlich zu schaffen.

«Wohnhäuser mit Schlafboxen und festen Betonmöbeln sind wohl dem hohlen, gedankenlosen Geist der Neuzeit angepasst; sie entsprechen nicht dem soliden bodenständigen Charakter des Landes.»⁴⁴

Chronist der Ziegelwerke Horw-Gettnau-Muri um 1936

Stellten der 1. Weltkrieg und die Weltwirtschaftskrise der 30er Jahre die Ziegelproduzenten vor grosse Herausforderungen, war der 2. Weltkrieg die viel



*Inserat für Isoliersteine
aus Schweizerischen Bauzeitung vom 01. Februar 1930, Heft 5 – Seite 9*

grössere Krise. Es fehlte an Arbeitern und vor allem an der benötigten Energiebereitstellung. Die Ziegeleibetriebe benötigten damals als Grundbrennstoff unbedingt Steinkohle. Aufgrund der Länge des Krieges waren die angelegten Reserven bald aufgebraucht und aus dem Ruhr- und Saargebiet wurde keine Kohle mehr angeliefert. Entsprechend musste mit neuen Energieträgern laboriert werden: Holzkohle, Torfgries, Hobelspäne oder Sägemehl. Besonders eignete sich dabei das Sägemehl. Diese Stoffe waren bis zu 100% teurer als gute ausländische Kohle. Es zeigten sich allerdings unerwartete Arbeits- und Liefermöglichkeiten. Schon Ende der dreissiger Jahre wurden teilweise Drainageröhre hergestellt. Während der Anbau-

schlacht legte man feuchte und vernässte Landgebiete trocken. So entwickelte sich die Produktion von Drainageröhren zu einem wichtigen Nebengeschäft.

Bereits Ende 1945 entwickelte der Bausektor einen immensen Nachholbedarf. Insbesondere die genossenschaftliche Bautätigkeit, welche die Schaffung

zinsgünstiger Wohnungen mit eidgenössischer, kantonaler und kommunaler Beihilfe zum Ziel hatte, meldete sich mit Nachdruck auf dem Baumarkt. In den frühen 50er Jahren setzte eine unverkennbare Flucht in die Sachwerte ein. Banken und Versicherungen investierten im Bausektor. 1954 und 1955 boomte die Konjunktur in allen Wirtschaftsbereichen. Bund und Kanton förderten zudem gezielt den sozialen Wohnungsbau. Weitere generelle Lohnerhöhungen heizten die allgemeine Teuerung an. Kreditrestriktionen dämpften 1957 die Bautätigkeit und es trat vorübergehend eine gewisse Normalisierung ein.

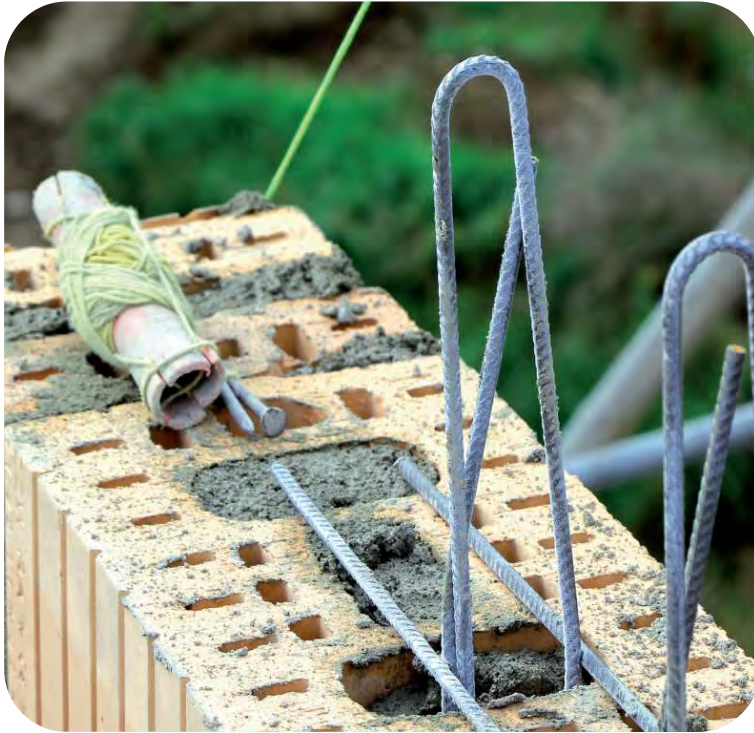
Und wieder zeigt sich die Abhängigkeit der Lehmgrube in der direkten Entwicklung der Ziegel- und Backsteinherstellung. In Muri musste die Produktion geschlossen werden, weil der Lehm aus der entfernteren Grube qualitativ nicht mehr genügte. Zudem wurde es in den frühen 60er Jahren immer schwieriger, qualifizierte Mitarbeiter zu finden. Die harte Handarbeit in der Ziegelfabrik wurde zusehends von Gastarbeitern verrichtet. Entsprechend musste die Rationalisierung und Industrialisierung massiv vorangetrieben werden. Arbeiteten 1964 181 Mitarbeiter in der Ziegelei Horw-Gettnau-Muri waren es 1994 gerade 69.⁴⁵ In der gleichen Zeit verdoppelte sich der Ausstoss an Backsteinen und Dachziegeln.⁴⁶

Wie bereits im obigen Text einige Male erwähnt, ist das Vorhandensein und die preisgünstige Beschaffung guten Lehms die wichtigste Voraussetzung für die Herstellung von Ziegeleiprodukten. Örtliche Lehmvorkommen versiegen mit der Zeit. Noch heute bezieht das Werk Gettnau ihren Lehm aus zwei Lehmlagern in Pfaffnau und in Küttigen AG. In Pfaffnau ist der Lehm vor rund 20 Millionen Jahren als Ablagerung mäandrierender Flüsse entstanden. In Küttigen ist der 150 Millionen Jahre alte Ton als Ablagerung eines flachen und sauerstoffarmen Randmeeres in der Jura-Zeit entstanden. Im Werk Körbligen sind die Schichten rund 16 Millionen Jahre alt und als Süsswassermolasse vorhanden.⁴⁷ Es kann festgehalten werden, dass sich wie beim Holz, der Grundbestandteil der Ziegel nach wie vor regional gehalten hat. Aufgrund des schwierigen Materialtransports im Rohzustand muss die Lehmgrube innerhalb kurzer Distanzen vorhanden sein. In diesem Aspekt hat sich innerhalb der vergangenen 100 Jahre keine Veränderung gezeigt.

Das absolut wichtigste «Gut» für die Ziegelindustrie in der Schweiz ist die Sicherung der eigenen Gruben. Was politisch und rechtlich nicht ganz einfach ist. Vor allem müssen die Eigentumsverhältnisse langfristig gesichert und geklärt sein. Kurt Schumacher der Ziegelei Körbligen in Inwil bringt es wie folgt auf den Punkt: «Wenn das Herz herausgerissen wird, stirbt der Patient immer».

Auch der Produktionshergang hat sich in den letzten Jahrzehnten kaum verändert. Der Backstein benötigt Rohmaterial (Lehm) und Wasser, das Grundprodukt wird verkleinert, geformt, getrocknet und anschliessend gebrannt.

Es darf sicherlich festgestellt werden, dass der Backstein nicht wirklich krisenresistent ist. Wichtigste Produktionsvoraussetzung ist eine funktionierende Bauwirtschaft und daraus insbesondere die Anzahl der Neubauten. Entsprechend ist die Abhängigkeit von



*Bewehrtes Mauerwerk
aus Prospekt der swissbrick AG*

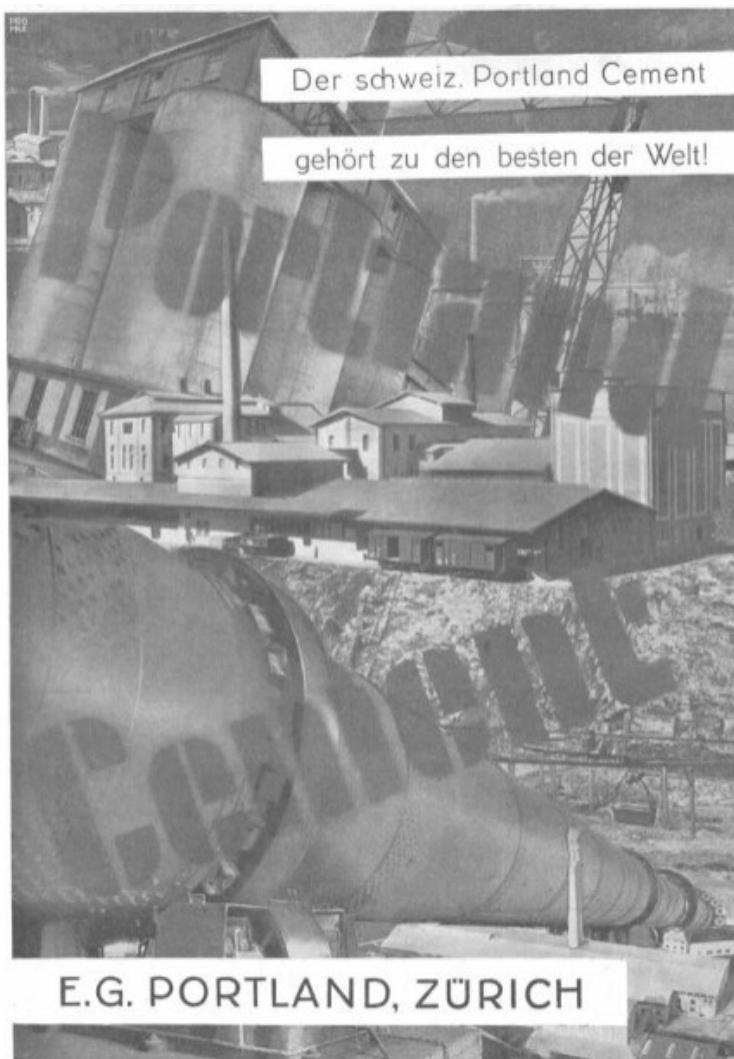
der Bauwirtschaft eins zu eins ablesbar. Damit zeigt sich, dass das Produkt Ton sehr selten in der Sanierung oder bei Umbauten verwendet wird. Die hohe Volatilität in der Produktion über die letzten hundert Jahre ist nicht erstaunlich. Dadurch hat sich das Produkt laufend weiterentwickelt. So spielen bekannterweise nicht nur Krisen eine entscheidende Rolle in der Produktionsmenge, sondern ebenfalls andere Baumaterialien, wie Beton und Holz, und natürlich die vielzähligen Bauvorschriften wie Brand-, Lärm- und Wärmeschutz oder die Erdbebentauglichkeit. Nicht zuletzt dadurch wurden in der Backstein-industrie immer wieder Innovationen gesucht und gefunden. Sei es im Lärmschutz mit dem Calmo-Backstein, beim Wärmeschutz mit dem Isolierbackstein oder bei der Erdbebentauglichkeit mit dem bewehrten Mauerwerk.

Im nächsten Kapitel wird der direkte «Gegenspieler» von Backstein im Bereich Massivbau genauer angesehen: Die Betonproduktion.

3.3 Vom Kies zum Beton

Sehr ähnlich wie in der Ziegelindustrie verhält es sich in Bezug auf die Abhängigkeit zur Bauindustrie ebenfalls beim Beton. Da insbesondere der Strassen- und Brückenbau durch den Kanton und die Eidgenossenschaft oft antizyklisch erfolgt, darf angenommen werden, dass die Stressresistenz beim Beton grösser ist. Genau gleich wie bei der Ziegelherstellung und in der Holzindustrie werden die Grundmaterialien bei der Betonherstellung sehr lokal gewonnen. Zumindest das benötigte Kies- und Sandmaterial ist oft in unmittelbarer Nähe der Werke vorhanden.

Hauptsächlich stammt der Inhalt in diesem Kapitel aus dem Interview mit Kurt Marti und Markus Gut des Luzerner Verbandes Kies + Beton LVKB, aber ebenfalls aus verschiedenen Broschüren des Schweizerischen Fachverbandes für Sand und Kies.



*Inserat der E.G. Portland, Zürich
aus Schweizerische Bauzeitung vom 19. April 1930, Heft 16 – Seite 10*

Dadurch wurde die Herstellung von Bauelementen möglich, welche nicht nur auf Druck, sondern auf Zug belastet werden konnten.⁵⁰

Heute wie damals besteht Beton aus Kies, Sand, Wasser, Zement und allfälligen weiteren Zuschlagstoffen. Für einen m³ Beton wird rund 2'300kg Kies und Sand, 300

Vorgänger des heutigen Betons sind schon seit Jahrtausenden bekannt. So konnte dauerhafter Kalkmörtel als Bindemittel schon an 10'000 Jahre alten Bauwerksresten in der heutigen Türkei nachgewiesen werden. Gebrannten Kalk verwendeten bereits die Ägypter beim Bau der Pyramiden. Die Römer entwickelten dann eine als «römischen Beton» bekannt gewordene Mischung aus gebranntem Kalk, Wasser und Sand, gemischt mit Ziegelmehl und Vulkanasche.⁴⁸ Damit wurde unter anderen eines der frühesten Bauwerke erstellt, welches heute noch vollständig vorhanden ist. Das Pantheon in Rom das von Kaiser Hadrian um 128 n. Chr. erbaut wurde. Mit dem Zusammenbruch des römischen Kaiserreichs verschwand der Baustoff «Beton» dann allerdings bis ins späte Mittelalter.

Drei Erfindungen leiteten den modernen Betonbau ein. Die des Romanzements um 1796 durch den Engländer J. Parker, die des künstlichen hydraulischen Kalks durch Louis-Joseph Vicat um 1818 und die des Portlandzements durch Joseph Aspdin im Jahr 1824.⁴⁹

Ein wesentlicher Entwicklungssprung war die Erfindung des Stahlbetons durch Joseph Monier um 1867.

kg Zement und rund 50 Liter Wasser benötigt. Der Anteil Sand macht im gesamten Kontext rund 35% aus. Die Definition für Sand, gegenüber von Kies, liegt bei einem Durchmesser von 0-4mm. Weiter wird zwischen Rund- und Brechsand unterschieden. Der Brechsand entsteht, wie es der Name vermuten lässt, aus im Werk gebrochenem Sand. Der Rundsand wird hingegen durch Ablagerungen und Geschiebe gewonnen.



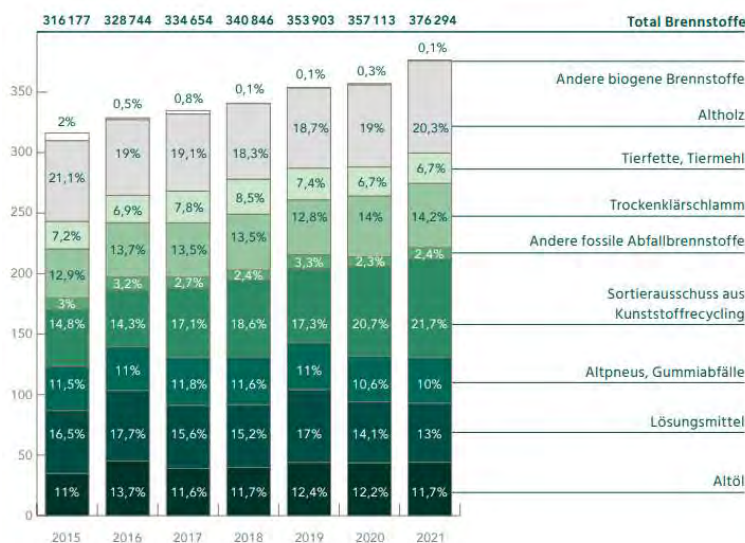
Kiesgrube in Zell der Makies AG
aus www.makies.ch

Dabei dürfen Kies und Sand heute als lokale Rohstoffe betrachtet werden. Dies hat nicht zuletzt zum enormen Erfolg von Beton in den vergangenen rund 100 Jahren beigetragen. Bereits beim Strassenbau wurden oft lokale Kiesvorkommen genutzt und vielerorts sind kleinere Abbaumulden aus der damaligen Zeit noch heute sichtbar. Der Kiesabbau im Kanton Luzern ist dabei weit verbreitet und der notwendige Sand wird in unseren Regionen als Nebenprodukt in der Kiesproduktion gewonnen. Dabei wird der Kies hauptsächlich in offenen Kiesgruben abgebaut. In kleineren Mengen wird Kies und Sand aus Seen gewonnen, welche von Flüssen und

Bächen in Form von Deltas abgelagert worden sind. Dabei sind Mündungsgebiete bevorzugte Baggergebiete.

Insbesondere beim Autobahnbau wurden häufig Kiesvorkommen aus der unmittelbaren Umgebung für den Unterbau der Strassen verwendet. Gut zu erkennen ist dies an der Karte für belastete Standorte. In diese Kiesgruben wurde anschliessend vielfach Abfall oder Aushubmaterial deponiert. Beispielsweise im Sedel (siehe Kapitel 4.7) oder im Bereich Dagmersellen. Auf der Karte der belasteten Standorte sind diese Deponien entlang der Autobahn im ganzen Kanton Luzern gut zu erkennen.

Einzig der Zement wird heute nicht mehr regional, aber immerhin überregional produziert. Kalkstein und Mergel werden schweizweit in sechs Werken und von vier



Alternative Brennstoffe für die Zementherstellung
aus Jahresbericht 2022 cemsuisse

Firmen gebrannt: *Holcim AG* in Untervaz, *Eclépens* und *Siggental*, *Vigier SA* in Péry, *Juracime SA* in Cornaux und *Jura-Cement AG* in Wildegg. Dabei wurden diese Zementwerke dort erstellt wo einerseits die beiden Grundstoffe und andererseits genügend Energie vorhanden waren. Ursprünglich wurde die Energie dazu mit Kohle bereitgestellt. Der Brennprozess benötigt dabei Temperaturen von rund 1'450°C. Heute sind dies hauptsächlich «substituierte» Brennstoffe wie Tiermehl, Gewerbe- und Siedlungsabfälle, Altöl, Altreifen, ausgesuchte Kunststoffe und Klärschlamm. Diese dienen als Ersatzbrennstoff für die Drehrohröfen.

Dadurch wurde in Deutschland der Anteil fossiler Brennstoffe (vor allem Braun- und Steinkohle) von ursprünglich 75% auf rund 35% gesenkt.⁵¹ Dieser Wert dürfte in der Schweiz in etwa gleich sein. Insgesamt werden heute in der Schweiz rund 15 Mio. m³ Beton produziert und verbaut.

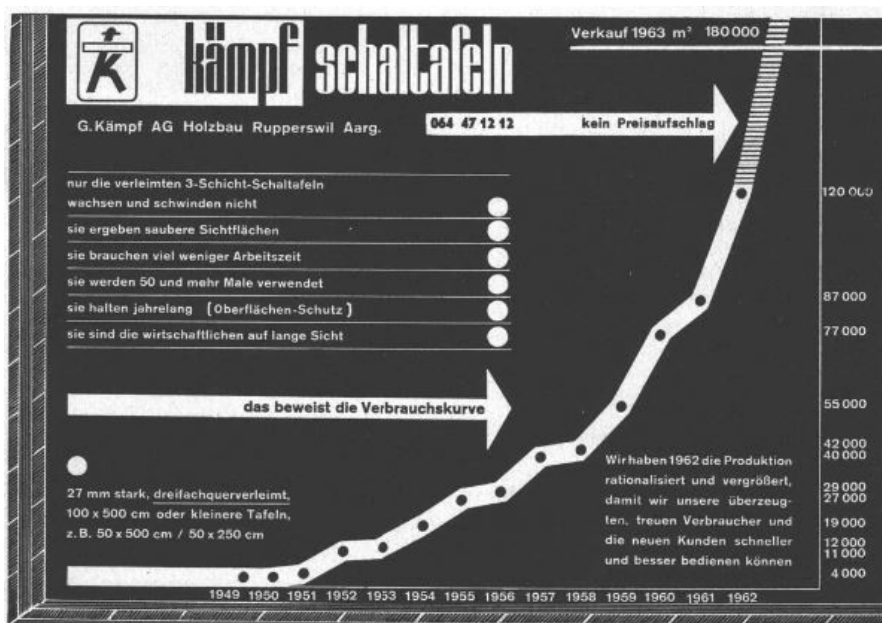
Grundsätzlich darf festgehalten werden, dass Beton insgesamt als sehr regionales Produkt angesehen werden darf. Sicherlich zeigt sich die Zementherstellung in der Schweiz heute dezentraler als in den Anfängen des 20. Jahrhunderts. Schon damals war der Kalkstein als Grundmaterial nicht in der Zentralschweiz vorhanden. Ursprünglich dürfte dieser aus dem Solothurnischen Holderbank nach Luzern gekommen sein.

Anders als beim Holz, kann bei der Betonproduktion festhalten werden, dass die gesamte benötigte Menge regional hergestellt wird. Der Beton selbst kann, wenn er fertig gemischt ist, nicht über weite Distanzen transportiert werden. Ansonsten erhärtet dieser auf der Baustelle zu rasch oder kommt dort schon gar nicht mehr im flüssigen Zustand an. Die Grundkomponenten für die Betonproduktion sind nur teilweise aus der direkten Region. Insbesondere bei grösseren Betonkonzernen werden die notwendigen Ressourcen auch mal über weitere Distanzen gefahren. Regionale Betonwerke verwenden zu einem sehr grossen Teil regionale Produkte wie Kies und Sand. Immerhin wird dabei der benötigte Kies und Zement via Bahn transportiert, was verhältnismässig einfach und kostengünstig ist.

In früheren Zeiten darf angenommen werden, dass der Beton direkt auf der Baustelle gemischt und angerührt wurde. Entsprechend mussten die Rohstoffe regional vorhanden sein. Ab den 60er-Jahren hatten viele Baumeister direkt im Werkhof eine eigene Betonproduktion. Diese «vor Ort»-Produktion hat aufgrund der fehlenden Effizienz ab dem 21. Jahrhundert stark abgenommen. Mit den heutigen Grosskieswerken ist es sicherlich so, dass die Tendenz zum Transport in weite Teile der Schweiz grösser geworden ist.

Die grossen Zementwerke wie Holcim, Vigier und Jurazement haben schon sehr früh ihre Produkte via Eisenbahn in der ganzen Schweiz verteilt. Eine Bahnanbindung direkt ins Zementwerk war für dessen Verkauf praktisch unumgänglich. Gemäss Jahresbericht 2020 des cemsuisse wird heute rund 38% via Schiene transportiert. In

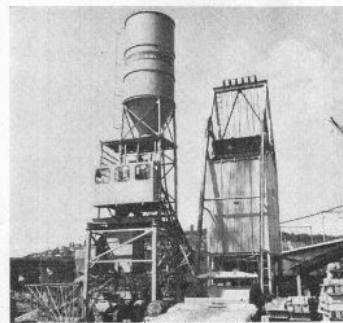
der EU macht dies lediglich einen kleinen Anteil von rund 7% aus.⁵²



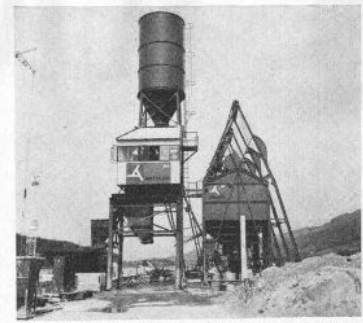
Absatz Schaltafeln der Fa. Kämpf aus Schweizerische Bauzeitung vom 25. März 1965, Heft 12 – Seite 25



Betonmischer der Fa. Brun & Cie. Nebikon
1920-1930
aus pics-ethz.ch



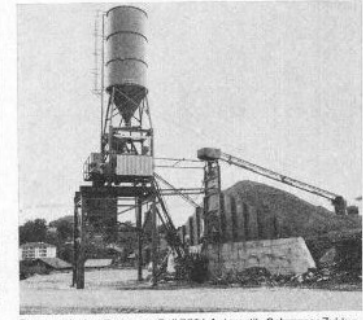
Zwangsmischer Raco-von Roll 750 I, Pfister-Kieswaage mit Fernanzeige, 2 Frischbeton-Vorsilos von 1,6 m³ und 3,5 m³, Fangkorb (Spaltenstein + Co., Zürich)



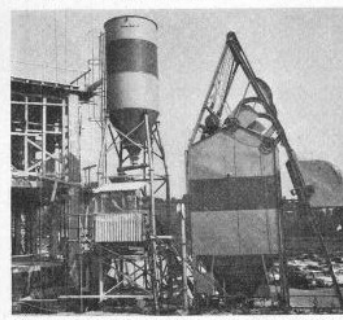
Zwangsmischer Raco-von Roll 750 I, Pfister-Kieswaage mit Fernanzeige, 2 Frischbeton-Vorsilos von 1,6 m³ und 3,5 m³, Fangkorb (Anliker + Co. AG, Emmenbrücke)



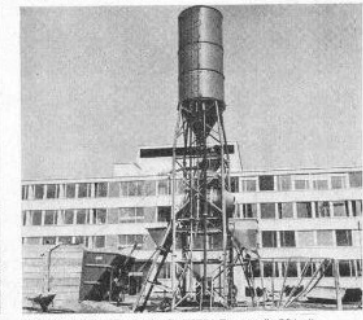
Zwangsmischer Raco-von Roll 750 I, Automatik-Schrapper Zykos, Pfister-Kieswaage mit Fernanzeige, Frischbeton-Vorsilo 3,5 m³ für Lastwagenbeschickung (Gravière de Courroux SA, Courroux)



Zwangsmischer Raco-von Roll 750 I, Automatik-Schrapper Zykos, Pfister-Kieswaage mit Fernanzeige, Frischbeton-Vorsilo 3,5 m³ (Béton Prêt, Châtel-St-Denis)



Zwangsmischer Raco-von Roll 750 I, Pfister-Kieswaage mit Fernanzeige, Frischbeton-Vorsilo (Dangel + Co., Zürich)



Reversiermischer Raco-von Roll 670 I, Zementsilos 30 t mit separatem Entnahmerohr, Frischbeton-Vorsilo 1,6 m³, Fangkorb (Ed. Züblin + Cie. AG, Zürich)

Betonmischer der neueren Zeit der Fa. Robert Aebi
aus Schweizerische Bauzeitung
vom 03. September 1970, Heft 36 – Seite 23

3.4 Vom Steinbruch zum Naturstein

Wie im Kapitel 3.1 «Vom Wald zum Holz» und im Kapitel 3.2 «Vom Lehm zur Ziegeleikeramik» bleibt selbstverständlich auch beim Guber-Naturstein der Ort der «Herstellung» seit Jahrzenten derselbe. Dabei kann festgehalten werden, dass Natursteine zu den ältesten und bewährtesten Baumaterialien des Menschen gehören.

Seit 1903 wird der Guber Quarzsandstein rund 500 Meter über dem Dorf Alpnach im Kanton Obwalden abgebaut und im Steinbruch bearbeitet. Natürlich hat sich die handwerkliche Steinbearbeitung seit der Gründungszeit stark verändert und weiterentwickelt und vieles wird heute maschinell gefertigt.

Der Guberstein wird in seiner Grundauführung maschinell bearbeitet. Trotzdem kommt dem Handwerk noch heute die höchste Bedeutung zu. Wird doch Stein für Stein zugunsten einer normgerechten Mass und Oberflächengenauigkeit von Hand nachgerichtet.⁵³

Die Ausführungen in diesem Kapitel stammen zu einem grossen Teil aus dem Interview mit Thomas Meier der heute als Geschäftsführer der Guber Natursteine AG die Geschicke der Firma leitet. Zum andern hat der Film «Guber – Arbeit im Stein» von Hans-Ulrich Schlumpf (1978), das Heft «Guber oder die Arbeit des Steinrichters» von Paul Huggel (1979) und die Broschüre zu «40 Jahre Steinbruch Guber» von 1944 viel zum untenstehenden Text beigetragen.

Der Guber-Steinbruch liegt auf rund 1'000 Meter über Meer. Direkt vor dem Anriss des Steinbruchs liegen Ende der 70er-Jahre die Arbeitsplätze der Steinspalter. Die mächtigen Geröllhalden unterhalb des Bruchs bestehen aus abgeschlagenem Abfallgestein von den angehäuften ersten 75 Betriebsjahren. Am Rande der Terrassen befinden sich die Hütten der Steinrichter. Die ehemalige Verladestation der Seilbahn nach Alpnach Bahnhof, die Werkstätten und die Schmiede lagen rechts vom Steinbruch. Auf der gegenüberliegenden Seite ist die Siedlung der Arbeiter untergebracht.⁵⁴ Noch heute hat diese Anordnung in weiten Teilen bestand.



*Abbau-Situation 1955
aus dem Firmenarchiv der Guber Natursteine AG*

Bis in die 80er-Jahre wurden Bohrlöcher von 8-10 Meter tiefe in den Felsen getrieben und mit einer bis zwei jährlichen Gross-Sprengungen neues Material aus dem Anriss gewonnen. Damit wurden rund 1'000 Tonnen Material aus dem Berg entnommen. Heute werden die Schichten, die im Felsen vorhanden sind, einzeln abgebaut. Dies passiert mit einem 60t Bagger, der die einzelnen Blöcke aus den Rissen herauszieht. Es wird lediglich mit Schwarzpulver ein künstlicher Riss erzeugt, wenn der Block zu gross sein sollte. Dies hat vor allem mit dem Endprodukt zu tun. Seit 1995 werden Fräsprodukte wie Platten hergestellt. Entsprechend will man

bereits im Steinbruch einen möglichst ganzen und rissfreien Block erhalten. Bis in die 90er-Jahre wurden im Guber lediglich Pflastersteine hergestellt. Es handelt sich dabei um einen quarzhaltigen Sandstein mit Eigenschaften wie Granit.

Bis in die 70er-Jahre wurden die Felsblöcke von den sogenannten Steinspaltern von Hand bearbeitet und in tragbare «Spältlinge» zerlegt. Im ersten Arbeitsgang wurden damals mit einem Spitz Eisen, dem «Punte» Löcher in den Block gebohrt. Beim zweiten Durchgang weitete man diese Löcher mit einem leicht flachen Eisen, der «Repis» oval aus. Bis 1930 schlug man diese Löcher von Hand. Der am Hammer entstehende Staub wird seit 1967 mit einem Absaugkopf zu einem Staubsauger geführt. Damit sollte der Entstehung von Silikose und der damit verbundenen Staublunge begegnet werden, einer in allen steinverarbeitenden Betrieben gefürchteten Arbeitskrankheit. Heute wird der Steinstaub über grosse Abluftanlagen abgezogen. Danach wurden Keillochhämmer, sogenannte «Punciots» eingelegt.⁵⁵ Heute werden die grossen Felsblöcke mit der Maschine vorgespalten. Falls die Dimensionen des Felsblocks zu gross sind, wird dieser bis heute von Hand gespalten. So, dass dieser überhaupt unter der maschinellen Spaltanlage Platz findet und dann mit rund 650t Druck verkleinert werden kann. Wie der Stein in dieser Anlage platziert und gespalten wird, bestimmt heute noch immer ein erfahrener Steinspalter. Danach wird der Stein mit 150t zu «Spältlingen» weiterverarbeitet, die dann zu den Steinrichtern gelangen.



Mitarbeiter 1928
aus dem Firmenarchiv der Fa. Guber Natursteine AG

Unmittelbar neben dem Steinbruch entstand in den 30er-Jahren ein kleines Dorf. Hier befinden sich heute vier Ein- und vier Zweifamilienhäuser, das «Känhüsli» mit acht Wohnungen, die grosse Kantine, eine Schlafbaracke und ein betriebs-eigener Bauernhof.⁵⁶ Die Häuser stammen aus verschiedenen Bau-perioden, zum Teil wurden sie nach dem Hangrutsch von 1932 aus dem Rutschgebiet versetzt. Dort wohnten seit jeher die ausländischen Arbeiter und deren Familien. Das Kernhaus aus den 20er-Jahren, beherbergte früher acht Ausländerfamilien. Das Restaurant Guber wurde damals als Betriebskantine genutzt, in der

alleinstehende Fremdarbeiter wie in einem Gesellenhaus untergebracht waren. Für eine Mahlzeit zahlten sie 8 Fr. Damals handelte es sich sicherlich um eine Zwei-Klassengesellschaft. So haben die Arbeiter nicht mit den Vorarbeitern und der schweizerischen Belegschaft am selben Tisch gegessen. In den frühen 30er-Jahren wohnten und arbeiteten ganze Familien im Guber. In den 70er-Jahren sind dann rund drei Viertel der Belegschaft Saisoniers, damals vor allem aus Spanien und Portugal. In den 50er-Jahren waren es fast ausschliesslich nur Italiener, die im Guber arbeiteten. Ein Saisonier durfte nicht länger als 9 Monate in der Schweiz bleiben, denn der Saisonaufenthalt sollte weder tatsächlich noch rechtlich in einen dauernden Aufenthalt übergehen. Während maximal drei Monaten konnte ein Saisonier seine Familie nachziehen.⁵⁷

Die Betriebsleitung musste immer weiter im Süden die Männer suchen, welche die harte Fremdarbeit im Steinbruch machten. «Ich komme hierher, weil ich hier mehr verdiene. Der Unterschied ist gross. Ich wäre lieber in Portugal, aber dort verdient man zu wenig. Und weil es hier so viel Geld gibt und dies so ein reiches Land ist, komme ich hierher.»⁵⁸

20-25 Familien aus Italien haben damals im Guber gelebt. Später kamen die Spanier hinzu. Im Dorf war es, wie wenn sie zuhause lebten. Es wurde kein Deutsch gesprochen.



*Luftbild Guber-Dörfli um 1955
aus dem Firmenarchiv der Guber Natursteine AG*

Zehn bis zwölf Eisen mussten pro Tag und Mann für die Presslufthämmmer neu geschmiedet und gehärtet werden. Die Steinspalter

arbeiteten dabei im Stundenlohn und

kamen in den 70er-Jahren etwa auf 2'000 Fr. Monatslohn, wovon noch AHV und Quellensteuer abgezogen wurden. Pro Tag mussten sie ein bestimmtes Arbeitspensum erfüllen, damit die Steinrichter am folgenden Tag genügend Rohmaterial zur Herstellung von Pflastersteinen zur Verfügung hatten.

Vor Arbeitsschluss wurde die Tagesproduktion auf «Loren» (Transportwagen auf Schienen) verladen und zu den Steinrichtern zur Weiterverarbeitung am nächsten Tage gefahren.

Die Steinrichter verarbeiten die von den Steinspaltern gelieferten Blöcke zu Pflastersteinen verschiedener Grösse, den sogenannten «Mosaiki».



Steinrichter an der Arbeit in ihren Richterhäuschen mit «Mosaiki» im Vordergrund - aus dem Firmenarchiv der Guber Natursteine AG

Das schon bei den Römern bekannte Handwerk des Steinrichters sieht einfach aus. «Es braucht jahrelange Übung, um schlauer zu sein als der Stein» wie ein Arbeiter sagte⁵⁹ um mit wenig Kraft und ohne vorzeitig Müde zu werden auf eine anständige Tagesproduktion zu kommen. Seit einigen Jahren wird die Arbeiter der Steinrichter vereinfacht und mit einer 50t Spaltanlage ergänzt. So werden die Pflaster- oder Bindersteine vorgespalten. Am Ende des Prozesses kontrolliert noch heute der Steinrichter das Produkt und verfeinert dieses sehr punktuell von Hand. So, dass die notwendigen Toleranzen der Steingrößen eingehalten sind, aber auch die Seitenflächen nicht vorstehen und die

Höhen stimmen.

Viele Italiener haben ihr ganzes Leben im Steinbruch Guber verbracht und kamen ursprünglich aus Norditalien. Seit 1906 zogen diese Steinrichter in den Guber. Eine Familie mit vier Kindern bewohnte damals ein kleines Holzhaus mit vier Zimmern. Zusammen mit zehn weiteren Arbeitern! Die Kinder besuchten die Volksschule in Alpnach. Den sieben Kilometer langen Weg gingen sie zu Fuss, auch im Winter. Einen

Tag nach Schulschluss, mit damals 14 Jahren, begann man die typische Laufbahn des Steinrichters als «Musaiggibueb». Diese Buben luden die fertigen Pflastersteine auf. Steine richten lernte man später bei seinem Bruder oder Vater. Die Arbeitszeiten in den 20er-Jahren lagen bei dreizehn Stunden täglich.⁶⁰

Alle zwei Tage müssen die Richthämmer neu scharfkantig geschmiedet und gehärtet werden. Noch heute ist es so, dass das benötigte Spaltmaterial täglich geschmiedet und gehärtet werden muss.⁶¹ Mit der Kante des Richthammers wird der spröde Stein gezeichnet, das heisst, wie Glas an der vorgesehenen Bruchstelle geritzt. Gelernte Steinrichter arbeiten mit dem Richthammer, angelernte tun es meistens mit dem Meissel. Mit dem Fäustel wird der Stein so lange geschlagen, bis er an der vorgesehenen Stelle bricht. Zum Schluss werden die vorstehenden Gräten abgeschlagen. Der Steinrichter bestimmt seine Produktion weitgehend selbst. Je nach Qualität der von den Steinspaltern gelieferten Spältlinge macht er grössere oder kleinere Pflastersteine. Der Abschlag kam früher auf Halde. Heute wird er mit dem Steinbrecher zu Schotter verarbeitet. Unbefriedigend blieben Versuche die Herstellung von Pflastersteinen durch Maschinen zu rationalisieren. Maschinen sind nicht schlaue genug den Gang des Steines und seine inneren Eigenschaften zu erkennen.⁶²

Die Steinrichter arbeiteten im Akkord. Bei guter Leistung kam ein Steinrichter Ende der 70er-Jahre etwas höher als ein Steinspalter bis auf 2'500 Fr. Brutto/Monat. Jeder legte sein eigenes Lager an, das beim Abtransport per Lore gemessen wurde. Eine Lore fasst einen halben Kubikmeter. Die Steine werden gemäss Bestelleingang auf Loren verladen und zur, der Terrassen verbindenden, Standbahn gestossen. Von dort wurden sie per Seilbahn zum Bahnhof Alpnach transportiert.

Nachdem die Nachfrage nach Pflastersteinen in den 60er-Jahren stetig zurückgegangen war, nahm sie gegen Ende der 70er-Jahre im Zeichen der Wiederherstellung der schönen Pflästerungen in den Altstädten wieder zu.



Giovanni Toneatti



Jacques Hösl

Beide Bilder aus dem Firmenarchiv der Guber Natursteine AG

Bei Uferverbauungsarbeiten an der Schliere entdeckten Hösl und Toneatti 1903 das grösste Vorkommen von Flieschsandstein im Alpengebiet, das sich für Pflastersteine eignet. Sie erwarben bei der Gemeinde eine Konzession auf 51 Jahre und begannen mit der Ausbeutung. Die Initianten begaben sich mit ihren Absichten in eine halbe Wildnis. Unten die gefürchtete grosse «Schlieren», den Steilhang hinauf kein Weg und Steg. Die Seilbahn von der «Steinweid» bis hinauf zum projektierten Werkplatz erstellte die Fa. Oeler & Cie. in Aarau für rund CHF 50'000.⁶³ 1921 übernahm die Strassenbaufirma Stuag (Schweizerische Strassenbauunternehmung) den Betrieb. Die

Initiative lag bei der Stuag, sie empfand als Strassenbaufirma immer mehr das Bedürfnis, über einen eigenen Steinbruch verfügen zu können, um im Zukauf des Steinmaterials unabhängig zu sein. Nach einem schweren Bergrutsch 1930, der Neuinvestitionen von 1.5 Mio. Fr. notwendig machte, verwandelte die Stuag das Unternehmen in eine selbständige Tochtergesellschaft: die Steinbruch GUBER AG. Damals entstanden die Wohnsiedlung, die Kantine und die Strasse. In der Blütezeit beschäftigte das Unternehmen über 200 Arbeiter und an der 50ig-Jahre



Inserat der Stuaag Strassenbau-Unternehmung von 1930
aus Schweizerische Bauzeitung vom 19. April 1930, Heft 16 – Seite 3

Jubiläumsfeier waren es 135. Schon 1938 beklagte sich ein Firmensprecher über die Diskreditierung des einheimischen Steinmaterials durch Einfuhr billiger ausländischer Pflastersteine, vor allem aus Italien.⁶⁴ Die im Vergleich zum Ausland hohen Löhne und Sozialleistungen schränkten die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens zusehends ein. Das Wechselkursgefälle verbilligte die ausländischen Pflastersteine weiter bis zum halben Preis der Schweizerischen. Dazu kommt die Konkurrenz durch Betonsteine, der Absatz schrumpfte und zwang die Firmenleitung zur Verkleinerung des Betriebs, obschon der Guber-Stein hervorragende Eigenschaften besitzt und dank der sorgfältigen Herstellung beim Setzen wenig Ausschuss anfällt. 1978 war mit einer Belegschaft von rund 30 Arbeitern ein Tiefpunkt erreicht. 1979 waren es wieder 46, eher zu wenig, um die damalige, gestiegene Nachfrage zu befriedigen. 1986 wird der Betrieb des einst so bedeutsamen Unternehmens mit damals rund 120 Angestellten eingestellt. Das nostalgische «Guber-

bähnli» wird 1988 abgerissen. 1987 wird die heutige Guber Natursteine AG, damals unter dem Namen «Neue AG Steinbruch Guber» gegründet und mit rund 60-70 Mitarbeitern weitergeführt.

Die langjährige Tradition wird fast nahtlos fortgesetzt. Per heutigem Datum sind rund 70 Personen im Steinbruch und 5 Personen im Büro angestellt. Nach wie vor hat sich seit den 70er-Jahren nichts geändert in Bezug auf die Nationalitäten, welche im Guber arbeiten. Hauptsächlich sind es heute Portugiesen, die im Steinbruch beheimatet sind.⁶⁵ Portugal hat eine sehr lange Tradition in der Steinproduktion und kennt vielfach den Pflasterstein in der Herstellung. Verbunden mit der Mentalität und der Sprache, die im Guber zwischenzeitlich bekannt ist, macht dies die Mitarbeiter aus Portugal zu bevorzugten Steinbearbeitern im Guber. In den letzten beiden Jahren wurden 12 Arbeitsplätze für die Herstellung von Pflastersteinen neu geschaffen.⁶⁶ Das weist daraufhin, dass der Pflasterstein in der Schweiz einmal mehr wieder im Vormarsch ist. Dabei ist wichtig zu wissen, dass rund 3/5 der gesamten Produktion auf dem Guber für Pflastersteine weiterverwendet wird. Die Abhängigkeit in diesem Bereich ist gross. Heute wird der letzte Schliff beim Pflasterstein noch immer von Hand bearbeitet. Die Qualität des verhältnismässig teuren Schweizer Steins muss für den Markt höher sein als bei einem importierten Stein zum halben Preis (z.B. aus Portugal). Gemäss Thomas Meier der Guber Natursteine AG ist ein Wechsel hin zu mehr Swissness beim Verkauf spürbar. Insbesondere die öffentliche Hand versucht, dies vermehrt ins Feld zu führen. Damit die heimischen Arbeitsplätze gesichert bleiben, das Produkt einen kurzen Anfahrtsweg hat und der Ökologie genügend Raum gegeben wird.



*Heutiges Werkareal mit Abbruchstelle, 2013
aus Firmenarchiv der Fa. Guber Natursteine AG*



*Transport mit 18m³ Grossdumper von der Abbruchstelle, Blockgewinnung mit 60t Bagger mit Reisszahn, 2013
aus Firmenarchiv der Fa. Guber Natursteine AG*

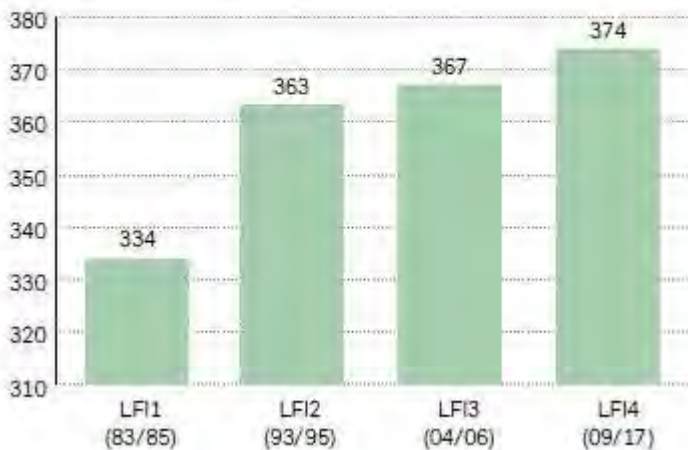
4. MATERIALKREISLAUF IM VERLAUF DER LETZTEN JAHRZEHNTE

4.1 Ressourcen und Herstellung

4.1.1 Ressourcen

Aufgrund der Berichte und Erkenntnisse im Kapitel 3 kann man davon ausgehen, dass die vorhandenen Ressourcen für die untersuchten Materialien Holz, Ton, Naturstein und Beton noch sehr lange vorhanden sind. Beim Holz wird von einer nachwachsenden Ressource, die ohnehin nicht zu Ende geht, gesprochen. Zudem berichten Fachleute davon, dass aktuell lediglich rund die Hälfte des möglichen Holzertes aus dem Schweizer Wald gewonnen werden.⁶⁷ Beim Guber-Naturstein sind die vorhandenen Reserven im neuen Abbaubereich West mit rund 20-30 Jahren bezeichnet.⁶⁸ Das gleiche gilt bei den Tonprodukten im Raum Luzern. Gemäss Aussage der beiden örtlichen Ziegelhersteller sind die Lehmgruben über Jahrzehnte gesichert. Und bei den Kiesgruben gehen die Betreiber etwa vom selben Zeitraum aus. Insofern kann davon ausgegangen werden, dass die Grundlagen für diese vier Produkte in unserer Region lange Zeit verfügbar sind.

Grafik 3.1: Entwicklung des durchschnittlichen Gesamtholzvolumens
Zugänglicher Wald ohne Gebüschwald, inklusive Totholz
Vorrat, m³/ha, inklusive Totholz



Entwicklung Gesamtholzvolumen in der Schweiz in m³ pro ha
aus Jahrbuch Wald und Holz, 2021 – Seite 21

gesunken, weil der Wald dort stärker genutzt wird. So werden rund 40% der gesamten jährlichen Holzertemengen im Mittelland gewonnen. Der jährliche Holzertzuwachs in der Schweiz liegt bei rund 11 Mio. m³.⁷⁰

Bei der Holzertnte ist zu erkennen, dass wie im Kapitel 3.1 beschrieben, im Kanton Luzern deutlich mehr aus privatem Wald (198'137 Festmeter) als aus öffentlichem Wald (80'047 Festmeter) geerntet werden. Gesamtschweizerisch liegt das Verhältnis bei rund 3.1 Mio. Festmeter aus öffentlichem Wald und rund 1.7 Mio. Festmeter aus privatem Wald. Diese Zahlen beziehen sich auf das Jahr 2020.⁷¹ Festmeter ist im Übrigen die Masseinheit für den Kubikmeter feste Holzsubstanz des Rundholzes.

Spannend ist die Entwicklung der gesamten Holzertnte in der Schweiz. Bereits im Jahr 1970 wurden Total rund 3.9 Mio. Festmeter geerntet. Im Jahr 2020 waren es rund 4.8 Mio. Einzige Ausreisser waren die Jahre 1990 mit rund 6.2 Mio. und 2000 mit rund

Beim **Holz** kann die Analyse betreffend Ressource und Holzertnte sehr detailliert vorgenommen werden. Alle nachfolgenden Daten entstammen aus dem Bericht «Jahrbuch Wald und Holz» 2021⁶⁹ vom Bundesamt für Umwelt BAFU.

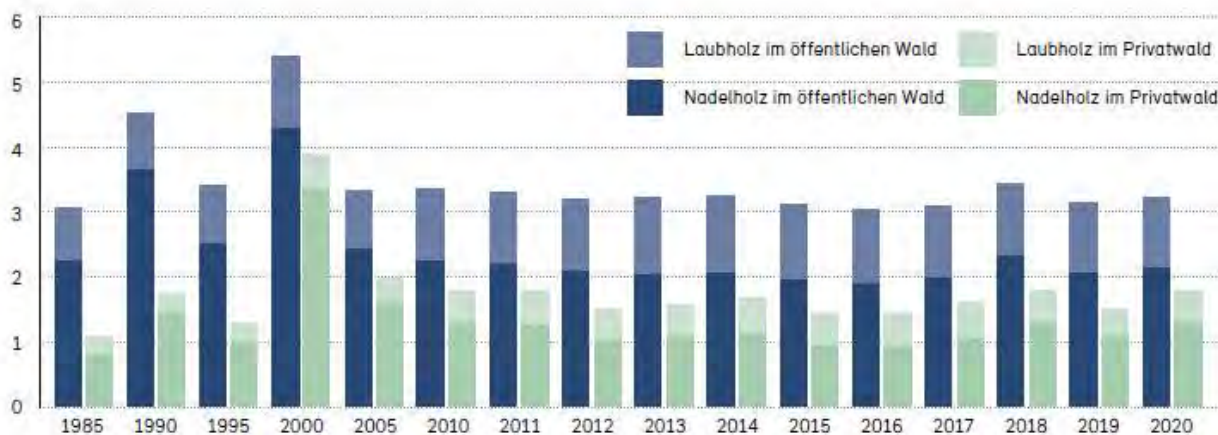
Der Holzertvorrat und der Zuwachs sind dabei wichtige Kennzahlen über den Wald. Sie werden mit den vom schweizerischen Landesforstinventar (LFI) erhobenen Daten berechnet. Dieses Inventar wurde bisher viermal durchgeführt.

Der Vorrat hat zwischen 2006 und 2017 um rund 14 Mio. m³ oder um 3.4% zugenommen. Dabei zeigen sich grosse regionale Unterschiede in der langfristigen Entwicklung. So hat der Holzertvorrat in den letzten 20 Jahren in den Alpen um 15% und auf der Alpensüdseite um 30% zugenommen. Im Mittelland ist der Holzertvorrat hingegen um 11%

9.2 Mio. Hier zeigen sich die massiven Auswirkungen der Sturmschäden. Im Jahr 2000 war dies das Orkantief Lothar und im Jahr 1990 der Orkan Vivian.⁷² Seit 2001 ist die Holzernte in der Schweiz kaum Schwankungen ausgesetzt und enorm stabil (zwischen

Grafik 4.3: Holzernte in den öffentlichen und privaten Wäldern 1985–2020

in Mio. Fm



Holzernte in der Schweiz 1985-2020
aus Jahrbuch Wald und Holz, 2021 – Seite 24

5.6 und 4.4 Mio. Festmeter). Wenn man bedenkt, dass der Holzbau in der Schweiz in den vergangenen Jahren Wachstumsraten von gegen 50 Prozent hat, ist dies einigermassen erstaunlich.

Entsprechend ist zu erkennen, dass beim Holz in den vergangenen Jahren von einer wachsenden Importindustrie gesprochen wird. Im Jahre 2020 wurde Holz im Wert von rund 5.5 Mrd. CHF eingeführt und für rund 1.5 Mrd. ausgeführt. Der Schweizer Aussenhandel erfolgt überwiegend mit den Nachbarländern Deutschland, Österreich, Italien und Frankreich.⁷³ 1990 wurden Holz und Holzprodukte für rund 4.7 Mrd. und für rund 1.8 Mrd. exportiert. Der Saldo lag damals bei rund 3 Mrd. wohingegen dieser heute bei rund 4 Mrd. liegt.⁷⁴

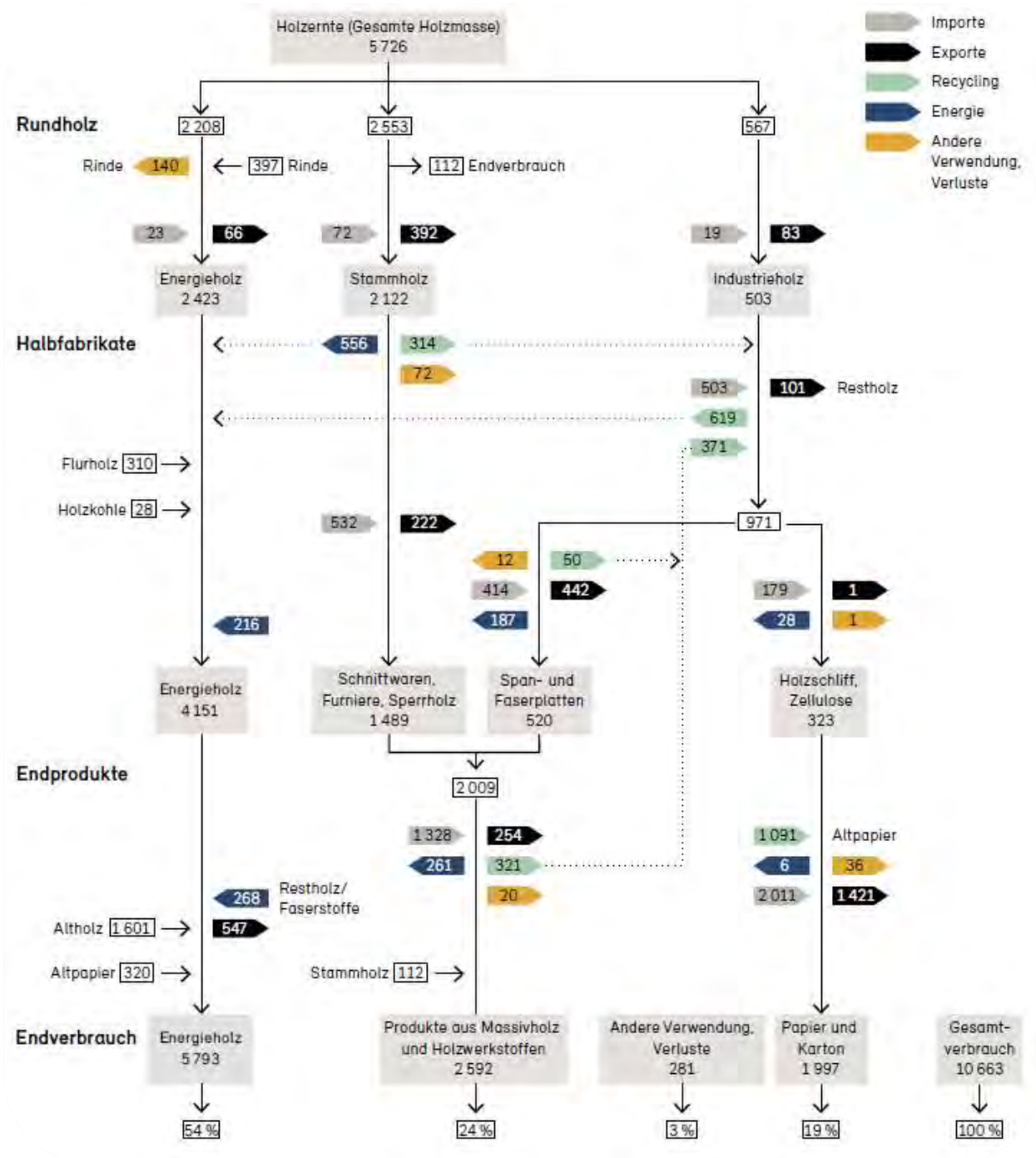
Rund drei Viertel dieser Importindustrie machen bearbeitetes Holz oder Holzprodukte aus. Das bedeutet, dass ein Grossteil der verbauten OSB- und Holzfasertplatten aus dem Ausland stammen. Gemäss Aussage von Urs Luginbühl der Holzindustrie Schweiz sind rund 60-70% sämtlicher Holz-Plattenwaren im Ausland hergestellt.⁷⁵ Eine mögliche Alternative dazu wären Konstruktionen mit einer Diagonalschalung. Diese werden zu 100% in der Schweiz hergestellt und gelten als «Abfallprodukt» beim Einsagen der Rundhölzer.

Erfreulicherweise darf festgestellt werden, dass die Einfuhr von tropischem Holz in den vergangenen 30 Jahren massiv abgenommen hat: So wurden 1990 rund 11 Mio. Tonnen Rundholz (praktisch zu 100% aus dem Afrikanischen Kontinent) und rund 13 Mio. Tonnen Schnittholz (davon rund $\frac{3}{4}$ via Deutschland und Frankreich) in die Schweiz eingeführt. Im Jahr 2020 waren es 3 Tonnen Rundholz (entsprechend vernachlässigbar) und rund 4 Mio. Tonnen Schnittholz. Auffallend dabei ist, dass der Anteil Schnittholz aus Brasilien stabil geblieben ist (bei rund 1 Mio. Tonnen), währenddessen aus allen anderen Ländern der Import stark zurückgegangen ist (z.B. Frankreich von 6.1 Mio. auf 0.2 Mio. Tonnen).⁷⁶

Auf der folgenden Seite sind die Holzflüsse in der Schweiz gut aufgelistet. Für die Baubranche spannend ist der Endverbrauch von Holz.

54% werden als Energieholz verwendet. Lediglich 24% werden als Produkte aus Massivholz und Holzwerkstoffen benutzt. 19% werden zu Papier und Karton verarbeitet und 3% sind Verluste.

Die Holzernte 2020 in der Schweiz lag bei 5,7 Mio. feste Holzmasse. Der Gesamtverbrauch lag bei 10,6 Mio. Entsprechend mussten rund 5 Mio. Importiert werden, was einem Anteil von rund 50% entspricht!



Holzflüsse in der Schweiz 2020 in 1000m³ feste Holzmasse aus Jahrbuch Wald und Holz, 2021 – Seite 69

Eine wichtige Frage bei der Holznutzung ist, was für eine Holzart verbaut wird. Ist es das gewachsene, vorhandene Holz, das im Wald wächst oder ist es der Planer (also Architekt oder Bauingenieur) welcher diese Vorgabe macht? Aufgrund dessen, dass die Materialherkunft und der Materialweg bei den Planern nicht mehr wirklich relevant sind, kann durchaus vermutet werden, dass in der aktuellen Zeit der Planer über das Material bestimmt. Ob es sich dabei um die Tragkonstruktion oder um die Oberflächengestaltung handelt, spielt keine Rolle. So wurden im Innenausbau beispielsweise in den 90er-Jahren tausende von m² Kanadischem Ahorn als Parkettboden verbaut. Heute hat sich der Trend hin zur Eiche entwickelt. Beide Holzarten sind in den wenigsten Fällen in der näheren Umgebung gewachsen und müssen über den halben Globus herbeigeführt werden. Generell führt ein Megatrend immer zum globalisierten und nicht zum regionalen Markt. Es darf festgehalten werden, dass die Normen im Holzbau zu einer klaren Spezifizierung des Holzes geführt haben.

Ganz so detailliert wie beim Holz kann weder beim Naturstein noch beim Kies oder beim Ton verifiziert werden, wie viele Ressourcen vorhanden sind.

Beim **Tonprodukt** ist die Nähe zur Lehmgrube die alleinige entscheidende Treibfeder für die spätere Wirtschaftlichkeit des Produktes. Diese einfache Wahrheit wurde bereits Mitte des 19. Jahrhunderts von den Ziegelherstellern festgestellt. So entstanden alle Ziegelwerke in unmittelbarer Nähe einer Lehmgrube. Da dieses Grundmaterial kein nachwachsender Rohstoff ist, mussten verschiedene Produktionsstätten schliessen und die bestehenden Werke waren gezwungen wieder neue Lehmvorkommen zu suchen und zu finden. Im Werk Körbligen wurde die heutige Grube in den 00er-Jahren erschlossen und hat die Produktion bis heute gesichert.⁷⁷ In



*Stechen der Lehmblöcke in der Grube – Bild undatiert
aus Firmenbroschüre 100 Jahre Ziegelei Horw-Gettnau-Muri*

dieser Grube liegt das geschätzte Vorkommen bei rund 150 Jahren. Problematisch sind die heutigen Konzessionen, welche maximal für 40 Jahre vom Kanton bewilligt werden. Selbst mit den verbesserten und verhältnismässig schnellen Transportmitteln der frühen 30er- Jahre war ein langer Transportweg des Lehms weder sinnvoll noch wirtschaftlich. Die wenigen Nebenprodukte bei der Produktion, wie Sägemehl oder Papierreststoffe für gewisse Produktgruppen wie Wärmedämmsteine, sind in unmittelbarer Nähe vorhanden. Im Gegensatz zum Holz darf hingegen festgestellt werden, dass der Bedarf von Dachziegeln und Backsteinen mit der schweizerischen, rein einheimischen Produktion zu einem Grossteil (rund 95%) abgedeckt werden kann.⁷⁸ Einzig im nahen Grenzgebiet von Basel und dem Tessin wird ab und zu ein Backstein vom Ausland verbaut. Zudem sind die

Preisdifferenzen zwischen schweizerischen und ausländischen Produkten nahezu ausgeglichen. Was vor allem damit zu tun hat, dass der Prozess für die Herstellung dieser Waren heute praktisch komplett mechanisch gestaltet wird und anteilmässig

kleine Kosten für Löhne entstehen. Somit kann in der Schweiz das Tonprodukt mit einer höheren Qualität zu einem ähnlichen Preis hergestellt werden, was die verarbeitenden Maurer sehr schätzen und unsere vielfältigen Normen teilweise verlangen.

Stark verändert hat sich der Lehmabbau. In früheren Tagen wurde der Lehm mit Schaufeln gestochen. Das hatte zur Folge, dass bis rund 1960 Oberflächenlehm verwendet wurde und die Produktion auf zwei Linien erfolgen musste. Ab 1960 war der Aufwand für die Trennung der beiden Linien oft zu gross und es wurde entschieden, dass lediglich Backsteine oder dann Dachziegel hergestellt wurden.⁷⁹ Bis vor rund 15 Jahren erfolgte der Abbau dann mit Dozer (eine Art kleiner Bagger). Heute funktioniert der Abbau mit schweren Abbaumaschinen bis 40t. In seltenen Fällen und bei sehr harten Schichten wird der Lehm schon mal gesprengt. Die Qualität des Lehmvorkommens ist für das Endprodukt entscheidend. Aus hochwertigem Lehm werden hauptsächlich Dachziegel hergestellt, aus einem eher minderwertigen Grundprodukt Backsteine. Der Lehm in der Grube Körbligen enthält rund 1/3 Ton, 1/3 Schluff (geologisch: Silt) und 1/3 Sand. Dachziegel benötigen aufgrund ihrer gewünschten Frostbeständigkeit eher feinen Ton mit einem hohen Tonanteil.

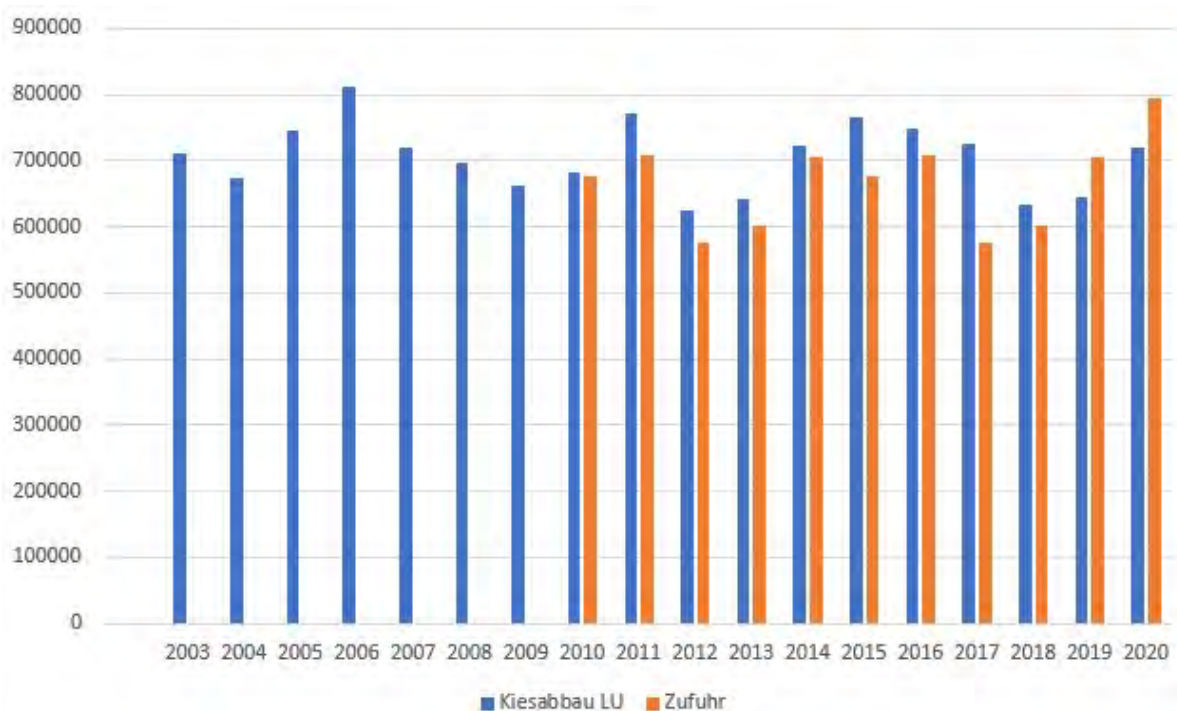
Ähnlich wie beim Lehm verhält es sich beim **Naturstein**. Auch hier gibt es keine nachwachsende Ressource und der Steinbruch, in welchem das Produkt abgebaut wird, versiegt früher oder später. Beim Steinbruch Guber sollte Material für die nächsten 30-40 Jahre vorhanden sein.⁸⁰ Gleich wie bei den Lehmgruben ist der Erhalt der Konzessionen eine grosse Herausforderung für die Unternehmungen. In der Schweiz sind rund 70 Steinbrüche in Betrieb.⁸¹ In der Zentralschweiz wird in Root LU der «Rooterberger Sandstein», in Eschenbach LU der «Bollinger Sandstein», in Stalden NW der «Rischi Quarzsandstein», in Hospental UR der «Gotthard Serpentin» und der «Speckstein», und in Alpnach OW der «Guber Quarzsandstein» abgebaut.

Historisch betrachtet liegt der Steinabbruch in der Schweiz bis ins späte Mittelalter in einem Dornröschenschlaf. Der ursprüngliche Bedarf an Baumaterial wurde durch Findlinge aus der Eiszeit oder durch die Verwendung von grobem Geschiebe (Bollensteine) gedeckt.⁸² Die unterschiedlichen Steinvorkommen in der Nachbarschaft der Städte – weite Transportwege waren damals nicht möglich – gaben diesen ihr typisches Aussehen. Zu erwähnen wären etwa Bern im grauen Sandstein, Solothurn im hellen Kalkstein das Juravogeländes und Neuenburg im warmen, gelben Stein von Hauterive. Später brachte dann die Eisenbahn einen besonderen Aufschwung für die Steinbrüche. So fiel die eigentliche Blütezeit der Steinbrüche in die Jahre zwischen 1860 bis 1910. In den 20er-Jahren setzte eine grosse Nachfrage nach Pflastersteinen für den Strassenbau ein. Dafür ging der Bedarf für Hochbauten zurück, da diese vielfach mit dem neuen Baustoff Beton erstellt wurden. Selbstverständlich konnten nicht alle Steinbrüche problemlos auf die neuen Anforderungen des Materials eingehen und mussten geschlossen werden.⁸³ Im Steinbruch Guber wurden 1929 rund 25'000t Stein gewonnen. In den Jahren 1904-1920 waren es gerade mal rund 109'000t, also im Schnitt rund 7'000t/Jahr. 1941 betrug die Leistung dann lediglich 13'000t. Die grosse Volatilität in diesen Krisenjahren zeigt sich sehr gut anhand dieser Zahlen aus der 40-Jahre Festschrift.⁸⁴

Der maschinelle Steinabbau und vor allem dessen maschinelle Weiterverarbeitung hat erst Ende der 90er eingesetzt, was einigermaßen erstaunlich ist. Beim Steinbruch Guber hat dies vor allem damit zu tun, dass nach dem Konkurs der damaligen Stug eine neue Firma gegründet werden musste. Damals wurde erkannt, dass der Steinabbau von Hand schlicht nicht mehr rentabel ausgeführt werden konnte.⁸⁵ Hauptsächlichlicher Treiber der Produktkosten waren die Lohnkosten der Arbeiter. Wenn das Produkt in der einheimischen Wirtschaft wieder marktfähig werden sollte, mussten

diese Kosten eingespart und verringert werden. Laut Jürg Depierraz, Geschäftsführer Naturstein-Verband Schweiz, ist die Steinbruchstrategie entscheidend. Diese führt in der heutigen Zeit dazu, dass rund 83% des gebrochenen Steines verkauft und entsprechend genutzt werden kann. Ziel der Steinbrüche ist klar diesen Wert in den kommenden Jahren weiter zu steigern umso noch effizienter und nachhaltiger zu werden.

Beim **Kies und Sand** sind die Ressourcen gemäss Kurt Marti, Präsident des Luzerner Verbandes Kies und Beton, auf die nächsten 100 Jahre in der Schweiz absolut unproblematisch.⁸⁶ In der Schweiz beinhaltet der Kiesabbau immer Sandanteil, was zur Folge hat, dass dieser in der Schweiz in den nächsten Jahrzehnten zu genüge vorhanden ist. Geologisch betrachtet handelt es sich dabei um ein Gemisch von Kies und Sand. Der Hohlraum zwischen den Gesteinsschichten wurde in der Vergangenheit wieder mit Kies gefüllt. In der Schweiz gibt es insgesamt über 300 aktive Kieswerke. Viele davon befinden sich im Mittelland, geologisch gesehen dort, wo es in der Eiszeit aktive Gletschervorkommen gab.



*Kiesabbau Kt. LU und Kieszufuhr aus anderen Kantonen
Grafik durch den Autor – Zahlenmaterial vom Amt für Umwelt und Energie*

Erstaunlicherweise gibt es beim Beton keine Zahlen über die gesamte Produktion und nicht über den gesamten Verbrauch. Der Luzerner Verband Kies + Beton kann diese Zahlen nicht erheben. Selbstverständlich ist der Kiesabbau stark reguliert und entsprechend dokumentiert. Erst seit 2003 wird dies im Kanton Luzern beim Amt für Umwelt und Energie erhoben. Dabei kann festgestellt werden, dass es in den vergangenen Jahren zu keiner Signifikanten Veränderung des Abbaus gekommen ist. 2003 wurden 712'700m³ abgebaut. Im Jahr 2020 betrug der Abbau 718'500m³. Am wenigsten Kies wurde im Jahr 2012 mit 624'000m³ und am meisten Kies wurde im Jahr 2006 mit 713'400m³ abgebaut. Erst seit 2010 wird erhoben, wie hoch die Kieszufuhr aus anderen Kantonen ist. Dabei ist deutlich zu erkennen, dass im Kanton Luzern rund 50% der benötigten Kiesressourcen zugeführt werden müssen (also zwischen 533'000 und 793'000 m³). Dabei wurde bis ins Jahr 2013 am meisten

Material aus dem Kanton NW zugeführt. Seit 2014 kommt die Haupteinfuhrmenge aus dem Kanton Zürich.

4.1.2 Herstellung



Warum verlangen Sie von Ihren Arbeitern

das mühsame Verladen und Befördern von Materialien wie Kohle, Koks, Kies, Sand, Getreide und anderer Massengüter? Installieren Sie Goodrich-Transportbänder mit scharfen Kanten und laugfärsigen, mit Spezial-Gummimischung imprägnierten Baumwoll-Einlagen, die mit einer äusserst widerstandsfähigen Gummidecke überzogen sind und den schwersten Anforderungen genügen. Sie erzielen damit bedeutende Ersparnisse und erhöhen die Rentabilität wesentlich.

**TRANSPORT-BÄNDER
u. ELEVATOR-GURTEN
GOODRICH**

Sté. Fse. B. F. GOODRICH, Zürich

*Inserat für Transportbänder 1930
aus Schweizerische Bauzeitung vom 26. April 1930, Heft 17 – Seite 15*

heute einfach maschinell, gespalten. Und auch die Betonproduktion ist im Großen und Ganzen gleichgeblieben.

Insbesondere die Qualitätskontrolle verlangt zu einem grossen Teil heute noch das menschliche Auge und das Feingefühl der Haptik. Was einigermaßen erstaunlich ist, aber die aussergewöhnliche Qualität dieser Produkte ausmacht!

Bei der Herstellung der Baustoffe ergeben sich ebenfalls nicht sehr grosse Differenzen wie vielleicht vermutet werden könnte. Selbstverständlich haben die Elektrifizierung und Industrialisierung zu einigen technologischen Veränderungen geführt. Insbesondere wurden viel Prozesse mechanisiert und weitgehend von den menschlichen Arbeitskräften entkoppelt. Diese Tendenz ist sicherlich seit der Erfindung der Dampfmaschine und der Industriellen Revolution im 19. Jahrhundert erkenn- und spürbar. So konnten viele unglaublich schwere Arbeiten erleichtert werden. Als Beispiel seien die Steinspalter oder die Männer, welche bei sehr hohen Temperaturen die gebrannten Steine aus dem Ringofen herausführen mussten, erwähnt. Bereits in den frühen 30er-Jahren wurde in einem Inserat in der Schweizerischen Bauzeitung auf vereinfachende Transportbänder hingewiesen. Klar ersichtlich darin ist, dass damit vor allem die Rentabilität erhöht werden sollte.

Doch der eigentliche Kernprozess der Materialherstellung hat sich praktisch nicht verändert. Beim Holz wird nach wie vor gesagt, beim Ton wird gebrannt und der Naturstein wird noch immer mittels Keillochhämmern,

4.1.3 Anteil grauer Energie in der Herstellung

Bei den Ziegelprodukten kann festgehalten werden, dass der Anteil der grauen Energie bei der Herstellung in den vergangenen Jahrzehnten eher abgenommen hat. Hauptsächlich deshalb, weil die Herstellung um einiges effizienter geworden ist und heute weniger Brennstoff für den Brennprozess benötigt wird. Die heutigen, prozessgesteuerten Tunnelöfen, sind sicherlich viel umweltfreundlicher als die bis in die 60er-Jahre genutzten Ringöfen. Im Gegenzug passiert die Trocknung der Rohmasse (vor dem Brennen) heute ebenfalls mechanisch, was früher natürlich mittels Lufttrocknung erfolgte.⁸⁷ Zusätzlich wurden die Produkte weiterentwickelt. So wurde vor allem der Lochanteil in den Backsteinen stetig vergrössert, um das Gewicht pro m² zu optimieren. Und je «leichter» ein Backstein ist, umso weniger Energie benötigt dieser beim anschliessenden Brennen. Damit der Prozess richtig abgeschlossen werden kann, benötigt das Material früher wie heute mindestens 12 Stunden bei 1'000 °C. Daran wird sich wohl in den kommenden Jahrzehnten nichts ändern.



*Im Ringofen – undatiert
aus dem Firmenarchiv der Ziegelei Schumacher*

4.1.4 Rückgabe der Abbaustellen an die Natur



*Die Mergelgrube Grisigen bei Horw
Bild von Corinne Glanzmann vom 03.11.2014 aus www.luzernerzeitung.ch*

Dass die Ressourcen im Bereich Lehm, Kies, Naturstein und Holz noch lange vorhanden sind, bezweifelt in den jeweiligen Branchen aktuell niemand. Was sehr ungerne angesprochen und diskutiert wird, sind die Schäden, die von den jeweiligen Abbaufirmen hinterlassen werden. Als prominentes Beispiel sei die Abbaugrube Grisigen in Horw erwähnt, die der Ziegelei AGZ gehörte. Im Jahre 2002 wurde der Mergelabbau eingestellt. Zwischenzeitlich wurde die Grube als Deponie genutzt. 2009 hatte das Stimmvolk entschieden, dass dieses Gebiet renaturiert werden soll.⁸⁸ Dazu wurde das Gebiet in eine Rekultivierungszone umgewandelt. Gemäss Bau- und

Zonenreglement der Gemeinde Horw vom 26. September 2010 ist das Ziel der Rekultivierung eine sichere und naturnahe Gestaltung der Rekultivierungsfläche (ohne Wiederauffüllung), der Erhalt oder Ersatz der bestehenden Naturwerte und die Ermöglichung einer natürlichen Gebietsentwicklung. Zudem muss die Grundeigentümerin ein Rekultivierungsprojekt erstellen, in welchem die naturnahe

Gestaltung, die landschaftliche Eingliederung, der Schutz bestehender Lebensräume, die Nachnutzung sowie die notwendigen Sicherheitsmassnahmen festgelegt werden.⁸⁹ Trotz dieser klaren Auflagen und Bedingungen ist bis zum heutigen Zeitpunkt keine Massnahme umgesetzt worden. 2018 gab es einen Kantonsgerichtsentscheid betreffend gegenseitige Entschädigungen. So war nicht klar, ob es sich bei der Umzonung um eine Enteignung handelt, ob die Gemeinde wegen verunmöglichter Nutzung entschädigungspflichtig ist und ob die Gemeinde für die Renaturierungskosten aufkommen muss.⁹⁰ Letztlich musste die Gemeinde rund 2.3 Mio. Franken zahlen, die AGZ hatte auf 14.5 Mio. Franken geklagt.

Dass es anders geht, zeigt der Steinbruch der Guber Natursteine. Dieser wurde von der Stiftung Natur & Wirtschaft im Jahr 2002 zertifiziert und gehört aufgrund seiner Vielfalt, der speziellen Lage und seiner speziellen Produkte zu den attraktivsten Naturparks der Schweiz (von über 100 Kiesgruben und Steinbrüchen). So besteht der Steinbruch aus einem interessanten, komplexen Gemisch von unterschiedlichen Biotoptypen mit einem hohen ökologischen Wert.⁹¹ Nach dem Abbau von Stein und Fels werden grosse Flächen wieder zu einem Laubmischwald aufgeforstet. Gezielt werden kleinere und grössere Weiher für die «Gelbbauchunke» geschaffen. Der Steinbruch Guber ist seit einigen Jahren im Bundesinventar der Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung aufgeführt⁹² und dient so zur Erhaltung und Förderung der Amphibien in der Schweiz.

Ökologischer Nutzen: Wer durch das Gelände der Guber Natursteine AG spaziert, wird feststellen, dass sich auf dem Areal eine grosse Auswahl interessanter Pflanzenarten, sowie diverse Schmetterlinge, Amphibien und vieles mehr finden lässt. Im Steinbruch Guber sind regional und auch national bedrohte oder seltene Arten zu finden. Nicht nur die offenen Wasserflächen in den Weihern, sondern auch die naturnahen Schutthalden mit unterschiedlichen Strukturen und lückigem Pflanzenbewuchs, haben zum Beispiel dazu geführt, dass sich die Gelbbauchunken, eine national stark gefährdete Art, im Guber Steinbruch schon seit mehreren Jahren wohl fühlen. Rund um die Weiher findet man neben weiteren interessanten Amphibienarten auch den Breitblättrigen Rohrkolben, eine kantonsweit geschützte Pflanze oder die rote Moosjungfer, eine Libellenart, die immer weniger passende Lebensräume findet. Dies und die vielen weiteren potenziell gefährdeten oder gar vom Aussterben bedrohten Tier- und Pflanzenarten im Areal sprechen für die ökologische Bedeutung dieses Steinbruchs.⁹³



*Renaturierung im Steinbruch Guber
aus Broschüre Natur & Wirtschaft, 2015*

Auch bei der Ziegelei Schumacher in Körbligen muss die ursprüngliche Lehmmulde zwingend der Natur zurückgegeben werden. Allerdings wird diese Mulde vorerst als Deponie genutzt und erst im zweiten Schritt renaturiert.

4.1.5 Materialpreis

Ein spannender Faktor in der Betrachtung liegt in der Veränderung des Materialpreises. Leider gibt es hierzu keine gesicherten Zahlen und Fakten aber gemäss Rückfrage bei den einzelnen Materialproduzenten kann festgehalten werden, dass sich die Preisentwicklung in den Grundmaterialien wenig verschoben hat. Aufgrund der Mechanisierung sind die eher teuer werdenden Arbeitsstunden kontinuierlich zurückgegangen und wurden so zu einem grossen Teil kompensiert. Beim Backstein ist heute an den Gesamtkosten lediglich ein Drittel den Löhnen geschuldet. Der grösste Teil liegt in der Energie und ein kleiner Teil im Verkauf, Marketing, etc. Der bis in die 60-er Jahre eingesetzte Ringofen war besonders arbeitsintensiv und verlangte den Mitarbeitern alles ab. Das Feuer musste stetig in Bewegung gehalten werden. Und lief in diesem Ring von Brennkammer zu Brennkammer. Die Steine mussten von Hand in die Kammern gebracht und nach dem Brand bei rund 1000 °C wieder aus dem Ofen entfernt werden. Es gibt in Deutschland noch zwei solcher Anlagen, die in Betrieb sind. Hauptproblem ist, dass es keine Menschen mehr gibt die heute eine solch schweisstreibende und schwere Arbeit leisten wollen⁹⁴. Der Ringofen wurde in der Schweiz in den 60-er Jahren aufgrund der enorm grossen Nachfrage für Bauprodukte durch mechanische Tunnelöfen abgelöst. Dabei war das Feuer in der Mitte des Ofens angeordnet. Zu Beginn wurden diese Öfen mit Kohle beheizt, später dann mit Erdöl. Heute vor allem mit Erdgas.

Die Entwicklung des Materialpreises ist beim Beton eine eher unerwartete. Dieser ist in den letzten rund 20-30 Jahren gleichgeblieben. Das bedeutet, dass der Preis pro m³ Beton teuerungsbereinigt zurückgegangen ist. Einerseits dürfte dies mit dem Mengeneffekt und andererseits mit der Automatisierung zu tun haben. Entsprechend werden für das Endprodukt seit Jahrzenten weniger Arbeitsstunden investiert. Sicherlich ist in den letzten Jahrzehnten der Energiepreis für die Herstellung, die insbesondere bei der Zementherstellung relevant ist, stabil geblieben. Diese Kosten haben sich in den vergangenen Jahren eher horizontal entwickelt.

Es kann davon ausgegangen werden, dass die aktuelle Energiekrise sich in der Zukunft auf die Materialpreise und dessen Herstellung widerspiegeln wird.

4.2.1 Entwicklung der Transportmöglichkeiten

Die Transport- und Beförderungsmöglichkeiten beim Holz hatten massgebenden Einfluss auf den Holzbau im Kanton Luzern. Als die Waldbewirtschaftung mit Ross und Wagen vorgenommen wurde, also bis in die 20er-Jahre, darf man sicherlich behaupten, dass die Wertschöpfungskette sehr regional abgehandelt wurde. Der Bauer hatte seinen eigenen Wald, aus dem das Holz gerückt wurde und mit kurzen Wegen direkt zum Ort der Baustelle geführt wurde. Dort ist das Holz eingesagt worden und konnte anschliessend über zwei, drei Jahre an der Luft getrocknet werden. War das Holz trocken, wurde das Material von örtlichen Zimmerleuten aufgerichtet. Aufgrund dessen, dass kein schneller, relativ einfacher und günstiger Transport bewerkstelligt werden konnte und das Strassennetz selbstverständlich ebenfalls schlecht ausgebaut war, musste dieser Materialkreislauf sehr örtlich betrachtet werden.

Sehr ähnlich verhält sich diese Thematik beim Ziegelprodukt. In früheren Tagen gab es in der Schweiz über 100 Ziegeleien, welche das benötigte Material für die naheliegenden Dörfer und Städte produzierten. Der Absatzmarkt hat sich gegenüber früher sehr stark verändert. Die Automatisierung und der technische Fortschritt haben dazu geführt, dass aktuell in der Schweiz fünf Anbieter mit 12 Produktionswerkstätten beheimatet sind. Wichtig ist heute eine nahe Anbindung an die Autobahn und in die Hauptballungszentren Zürich, Bern, Basel. Vom regionalen Absatzmarkt hat sich diese Industrie in einen überregionalen Markt verwandelt. So gibt es beispielsweise im Tessin keine Ziegelproduktion. Hauptgrund dafür ist das fehlende Lehmvorkommen.



*Feldbahn der Ziegelei Schumacher
aus bebrail.ch – Foto BEB Juli 1981*

Bei der Ziegelherstellung war die ursprünglich eingesetzte Feldbahn ab den 20er-Jahren ein entscheidender Treiber für die Herstellung. Schweizweit gibt es aktuell noch eine einzige dieser Motorfeldbahnen. Diese wird von der Ziegelei Schumacher in Körbligen bei Inwil LU betrieben. Diese Feldbahn darf heute sicherlich als «lebendes Industriekulturgut» bezeichnet werden. Nachdem die unmittelbar in der Nähe der Ziegelei gelegenen Lehmvorkommen erschöpft waren, wurde ein Abbaugelände in rund 1km Entfernung aufgeschlossen und bereits 1909 mit einer 50cm spurigen Feldbahn verbunden⁹⁵. Nach einer kurzen Zeit mit Pferdebetrieb wurde schon bald auf Lokomotivbetrieb umgestellt. Es

kann festgehalten werden, dass diese Transportbahn nur deshalb vorhanden ist, weil sich die Lehmabbaustelle seit 1909 nicht verändert hat. Zudem ist die Grube höher gelegen als das Werk, was dazu führt, dass praktisch keine Energie für den Transport

notwendig ist. Somit ist die Effizienz dieser Bahn fantastisch.⁹⁶ Die Bahn kann bei jedem Wetter benutzt werden, verschmutzt keine Strassen und benötigt keine Waschanlage.

Anstelle der Motorfeldbahn kam bei der Ziegelei in Horw eine Seilbahn als Transportanlage in Frage. Insbesondere deshalb, weil sich das Lehmabbaugebiet weit oberhalb der Ziegelei befand. Vom Abbaugebiet wurde der Lehm bis 1991 über eine 1'100 m lange Transport-Seilbahn zur Fabrik neben dem Bahnhof geführt. Diese Seilbahn wurde im Rahmen des Neubaus der Autobahn A2 ca. 1996/1997 zurückgebaut. Insbesondere deshalb, weil ein Seilbahnmasten zu nahe an der Autobahn stand.

Der Abbau von Rohmaterialien in dieser Grube «Grisigen» (siehe Kapitel 4.1) und die Produktion im Werk Horw wurde Ende 2001 eingestellt. Gründe dafür waren Abbaubewilligungsfragen und konjunkturell ein tiefes Volumen im Wohnungsbau. 2004 konnten dann an anderen Standorten Kapazitäten ausgebaut werden und somit wurde die definitive Stilllegung des Werkes in Horw beschlossen.⁹⁷



*Kollergang um 1920, wo die Seilbahn jeweils das Material aus der Grube abgeladen» hat.
aus www.aqz.ch – Vom Ziegelwerk zum Wohnquartier*



Die beladenen Loren auf ihrer Fahrt mit der Standseilbahn zur Seilbahn-Bergstation. Aus bebrail.ch – Foto Heinz Bircher, 22.05.1986



Bergstation der Seilbahn. Mutation der Feldbahn-Schienenfahrzeuge zu Seilbahnloren. Aus bebrail.ch – Foto Heinz Bircher, 22.05.1986



*Alpnach-Grund. Umlenkgerüst für die Lorensseilbahn mit Abspanngewichten für die Trageile. Industriekultur pur!
aus bebrail.ch – Foto Heinz Bircher, 22.05.1986*

Nicht nur in der Tonproduktion, bzw. beim Lehmtransport wurden Feldbahnen benutzt. Im Steinbruch Guber wurde bis ins Jahr 1986 eine solche Bahn betrieben. Insbesondere in einem Steinbruch der weit oberhalb von Alpnach-Dorf liegt, waren die Transporteinrichtungen in der Gründerzeit um 1904 entscheidend für die Herstellung und den Vertrieb der enorm schweren Werkzeuge. Allein diese Industriekultur würde schon ein ganzes Kapitel für sich füllen. Beim Konkurs der ersten Firma um 1986, siehe Kapitel 3.4, wurden sämtliche Transportbahnen abgebrochen. Davon betroffen waren eine Feldbahn mit Spurbreite 50cm, welche sich auf 4 Terrassen bewegte, eine Standseilbahn, welche die verschiedenen Terrassen miteinander verband und die 1925⁹⁸ errichtet worden ist. Und die 3.7 km lange⁹⁹ Lorensseilbahn ins Tal zum Bahnhof SBB von Alpnach-Dorf. Diese Material-Seilbahn besass als technische Besonderheit einen Knick in der Fahrbahn. Sämtliche Konstruktionen zu dieser Fahrbahn waren im originalen Zustand von 1926 und die Masten als auch das Umlenkgerüst noch immer aus Holz konstruiert. Dies hätte zu unverhältnismässigen Instandsetzungsarbeiten geführt.¹⁰⁰ Ironischerweise mussten diese Bahnen in den 80er-Jahren abgebrochen werden, weil die weltweiten Transportkosten ihren Sinkflug ins Bodenlose begannen. So konnte billiger Pflasterstein aus Fernost (Vietnam und China) in die Schweiz importiert werden, was zur Folge hatte, dass das einheimische Baumaterial verdrängt wurde. Der Abbruch musste vorgenommen werden, weil die Konzession hätte erneuert werden müssen. Und die daraus resultierenden Auflagen hätten wirtschaftlich gesehen kaum gestemmt werden können.¹⁰¹ Wie

überraschend das Ende der Firma kam, zeigt sich darin, dass 1983 eine Fabrikneue Diesellock beschafft wurde.

Die neu gegründete Firma Guber Natursteine AG hat dann ab 1988 sämtliche Transporte mit Strassenfahrzeugen abgewickelt, so dass ein wichtiger Teil dieser Industriegeschichte für immer verloren ging.

Für die Firma Guber Natursteine AG ist es zum heutigen Zeitpunkt wieder denkbar, eine neue Seilbahn direkt in den Steinbruch zu bauen.¹⁰² Einerseits wird der Felsabbau in den nächsten Jahren eher in höheren Lagen passieren und andererseits könnte mit dem Steintransport ins Tal gleichzeitig Strom produziert werden. So, dass eine entsprechende Investition auf einmal wieder Sinn machen kann.

Auffallend ist, dass einige der untersuchten Herstellungs- und Verarbeitungsbetriebe einen Anschluss an den Bahnhof suchten. In der Ziegelei Horw war dies so, im Guber Steinbruch wurde das Material mittels Transportbahn zum Bahnhof geführt. Bei der Ziegelei in Körbligen hat die Reuss einen direkten Anschluss an die Bahn verhindert. Hier wurde bis in die 30er-Jahre mit Ross und Wagen in die nähere Umgebung ausgeliefert. Die Reuss selber wurde nicht für Transporte von Roh- oder Fertigmateriale genutzt. Vermutlich war dies zu unflexibel und zu wenig lukrativ. Sicherlich war es ein grosser Gewinn, als im Jahr 1974 die Autobahn von Luzern nach Zug (genauer von Gisikon zur Kantonsgrenze AG), 1986 der Abschnitt von Luzern nach Gisikon¹⁰³ und später nach Zürich (2009)¹⁰⁴ eröffnet wurde. So hatte man in unmittelbarer Nähe einen direkten Anschluss an das gesamte Mittelland.

Dass die Effizienz im Transport nicht nur in der heutigen Zeit enorm wichtig und für die Wirtschaftlichkeit jedes Unternehmens entscheidend ist, zeigt das folgende Beispiel der Seilbahn am Guber. In der 40 Jahre Festschrift des Steinbruch Guber von 1944 kann folgender Text entnommen werden:

Die ursprünglich erstellte Seilbahnanlage in die Steinwand genügte nicht mehr und zudem war der Transport von dort zur Station Alpnachdorf mit Pferdefuhrwerken sehr teuer und zu langsam. Von Hand musste das Material abgeladen, um wieder von Hand auf die Eisenbahnwagen verladen werden. Das Material musste so nicht weniger als viermal die Hand wechseln. So studierte Ing. Steiner als Mitglied des Verwaltungsrates eine bessere und rationellere Abtransportmöglichkeit. Das Resultat war eine neue Seilbahn vom Bruch bis zur Station Alpnachdorf. Es wurde dabei auf eine Leistungsfähigkeit bis zu 3000 Wagen zu 10 Tonnen abgestellt. Die Kosten beliefen sich gesamthaft auf Fr. 540'000.-. Während bei der alten Seilbahn der Pflasterstein viermal von Hand umgeladen werden musste, reduziert sich diese Manipulation heute auf eine. Die Bauten wurden im März 1926 vollendet.¹⁰⁵

Wie im Kapitel 3.4 erwähnt, hat der Einfluss der einfacheren Transportmöglichkeiten bereits 1934/35 dazu geführt, dass der norditalienische Granit enorm günstig in die Schweiz eingeführt werden konnte. Mit der Eröffnung des Gotthardtunnels 1880¹⁰⁶ und der besser werdenden Eisenbahnverbindungen, war Norditalien für den schweren Granit auf einmal sehr nahe für die Schweiz. Zudem war die Qualität bereits im Stein und nicht wie beim Ziegel durch eine saubere und genaue Produktion abhängig. Und bereits damals hatte die Schweiz mit hohen Löhnen und vor allem den zusätzlichen Sozialabgaben zu kämpfen.

In der Schweiz baute der Staat erst in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts einen breiten Schutz vor sozialen Risiken auf. Begriffe wie "Sozialstaat" oder "Wohlfahrtsstaat" waren deshalb in der Schweiz lange Zeit unüblich. Anders der Begriff der Sozialversicherung. Bereits 1890 erteilte die Verfassung (Art. 34bis) dem Bund die Kompetenz, einzelne Versicherungszweige, insbesondere die Kranken- und Unfallversicherung, als Sozialversicherung zu organisieren. Der Bund orientierte sich dabei an Deutschland, das in den 1880er-Jahren eine obligatorische Kranken- und Unfallversicherung sowie die Alters- und Invalidenversicherung für Arbeiterinnen, Arbeiter und andere Lohnabhängige eingeführt hatte. Spätestens nachdem 1912 die Kranken- und Unfallversicherung an der Urne angenommen wurde und der Bund daraufhin das Bundesamt für Sozialversicherung BSV (1913) sowie das Eidgenössische Versicherungsgericht (1917) gründete, wurde der Begriff der "Sozialversicherungen" von einer breiteren Öffentlichkeit aufgegriffen.¹⁰⁷

Es zeigt sich entsprechend, dass die Einfuhr von günstigem Chinagranit in den vergangenen Jahren keine neue Erscheinung darstellt und nicht den alleinigen, billigen Transportmöglichkeiten geschuldet ist.

Die Preisdifferenzen zum Schweizer Naturstein sind heute im selben Rahmen wie um 1934/35. Der Marktpreis von europäischen Steinen aus Italien, Spanien oder Portugal liegt aktuell rund bei der Hälfte des Schweizer Steins. Granit aus China wurde zu rund einem Drittel des hiesigen Marktes verkauft.¹⁰⁸ Aufgrund der Corona-Pandemie ist der Import aus China praktisch auf null gesunken. Einerseits wird in China kein Stein mehr abgebaut, andererseits ist der Transport ebenfalls wieder teurer oder gar unmöglich geworden.

Der Absatzmarkt beim Naturstein hat sich in den vergangenen rund 100 Jahren ebenfalls, ähnlich wie beim Ziegelprodukt, relativ wenig verändert. Bis in die frühen 30er-Jahre, als der Transport zu einem erheblichen Teil mit Ross und Wagen erfolgen musste, gab es selbstverständlich nur einen regionalen Absatzmarkt. Die Anbindung an das Schienennetz war schon damals vorhanden und es dürfte ein grosser Anteil der Produktion den Weg auf die Schiene gefunden haben. In der 40-Jahre Festschrift des Steinbruch Guber wird erwähnt, dass in 40 Jahren rund 2 Millionen Frachtauslagen an die Bundesbahnen bezahlt wurde. Ein erheblicher Betrag für die damaligen Zeiten. Dabei lag die niedrigste Auslage im Jahr 1921 bei Fr. 1'780.- und die höchste Auslage im Jahr 1929 bei Fr. 143'505.-¹⁰⁹ Im Schnitt ergab dies einen Betrag von ungefähr Fr. 50'000.-/Jahr. Heute wird praktisch das gesamte Material via LKW transportiert und direkt zu den Kunden geliefert. Dies hat unter anderem damit zu tun, dass die Fa. Guber heute keinen direkten Bahnanschluss mehr besitzt. Es kommt heute öfter vor, dass der Kunde die Steinprodukte direkt ab Steinbruch einkauft und für den Transport dann selbst verantwortlich ist.

Bis Ende der 90er-Jahre blieb der Absatzmarkt praktisch zu 100% in der deutschen Schweiz. Die Sprachbarriere machte den Markt in der französischen Schweiz schwierig. Es zeigt sich in diesem Zusammenhang, dass weniger die Transportmöglichkeiten den Handel beeinflussen, sondern vielmehr die sprachlichen und kulturellen Unterschiede problematisch erscheinen. Heute wird der Guber Naturstein in die ganze Schweiz ausgeliefert (rund 25% in die Westschweiz).¹¹⁰ Ausgenommen bleibt das Tessin, welches selbst über viele Natursteinbrüche verfügt und die Produkte daraus direkt vor Ort verarbeitet. Zudem liegt der italienische Markt

entsprechend nahe, was zu vermehrten Importen führt. Ein kleiner Anteil aus dem Guber Steinbruch wird heute nach Deutschland geliefert. Aufgrund des sehr hohen Steingewichts ist dies nach wie vor nicht lukrativ, um einen grösseren Absatzmarkt entwickeln zu können.¹¹¹

Beim Holzmarkt hat sich gezeigt, dass die regionale Wertschöpfungskette noch vorhanden ist. Allerdings ist klar zu erkennen, dass die Holzindustrie eine enorme Importindustrie ist. Davon abgesehen, bleibt das Schweizer Holz wirklich sehr regional in der Verarbeitung als auch in der Nutzung. In der Region Zentralschweiz wurde das Holz teilweise bis in die 60er-Jahre mit Pferden zu den Sägereien gebracht. Einzelne Landwirte haben das Rundholz später mit Ross und Wagen auf die Werke transportiert. Mehrheitlich hat jedoch der Lastwagen Einzug gehalten und die Tiere abgelöst.¹¹²

In der Zentralschweiz wurde das Rundholz vor allem im Raum Beckenried/Stansstaad und Aegeri ursprünglich mit Flössen transportiert. Diese Variante des Holztransportes war mehrheitlich in den engen Bergtälern der Alpen weit verbreitet.¹¹³ Das Holz wird seit jeher in den Wintermonaten, wenn es nicht im «Saft» ist, geschlagen. Zudem sind dann die Böden gefroren, was den Transport aus dem Wald einfacher macht und das Material besser geschleift werden kann. Heute sind die Forstverwaltungen jedoch mehr oder weniger das ganze Jahr am Holzen, da die Holzindustrie das ganze Jahr Rundholz zur weiteren Verarbeitung benötigt und die Forstverwaltungen und Korporationen Forstpersonal auf der Lohnliste haben, welche beschäftigt werden müssen.¹¹⁴

Die Transportdistanzen wurden in den vergangenen Jahrzehnten generell betrachtet eher grösser. Was vor allem einen direkten Bezug zu den grossen Firmen hat. Kleinere und regionale Produzenten wurden geschlossen und viele Produktionsstätten wurden zentral zusammengefasst. Somit müssen mehr Transportkilometer für jegliches Material zurückgelegt werden.

Bei den Kieswerken dürfte sich dies jedoch nicht gross verändert haben. Diese sind noch immer sehr lokal vorhanden und die Transportdistanz dürfte nicht mehr als 20-30 Kilometer betragen. Dies hängt mit der hohen Dichte von Kieswerken zusammen. In der Schweiz dürfte sich die Anzahl bei mindestens 300 Werken befinden.

Beim Beton ist es zudem einerseits eine Frage des Preisdrucks, wie lange der Fahrweg überhaupt sein kann. Andererseits hat die Dauer der Fahrt einen sehr direkten Einfluss auf die Qualität des Produktes. Wenn der Fahrpreis pro m³ Beton bei 20.- bis 25.- CHF auf rund 150.-/m³ liegt ist dies nicht allein entscheidend. Problematisch sind die Kleinmengen-Transporte. Zudem ist vor allem im Sommer bei sehr warmen Temperaturen nach 30 Minuten Fahrdistanz der Zenit der Betonqualität erreicht.

4.2.2 Entwicklung des Transportnetzes im Kanton Luzern¹¹⁵

Das Strassennetz im Kanton Luzern ist sicherlich geprägt durch die Lage zwischen Voralpen und Mittelland. Einerseits galten die Bedingungen für den Gebirgs- und Alpenstrassenbau und andererseits die günstigen Bedingungen nördlich von Luzern. In den 1830er bis in die 1850er wird von einem eigentlichen Strassenbauboom gesprochen. Mitte der 50er-Jahre beendete der Eisenbahnbau die Zeit grosser Überregionaler Hauptstrassenverbindungen. Die Bahnstationen wurden wichtige Bezugspunkte im Strassennetz. In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhundert wurde die Strasse auch zur Aussichtsstrasse und befruchtete so den schnell wachsenden Tourismus.

Seit den 1880er-Jahren haben die Strassen ein wichtiges Innenleben erhalten. Die Entwässerung selbst wurde immer konsequenter in die Strassen verlegt. Zudem wurden die Strassen Träger von verschiedenen Leitungssystemen: der Wasser- und Abwasserleitungen, der Telegraf- und Telefonleitungen sowie der elektrischen Leitungen.

Seit der Jahrhundertwende wurden die Strassen dann konsequent automobilgerecht ausgebaut, die Strassenoberflächen wurden konsequent gewalzt, damit weniger Staub und Schmutz aufgewirbelt wurde. Zu Beginn des 20. Jahrhunderts mussten gewaltige Summen für den Strassenbau aufgewendet werden.

Bereits im Kriegsjahr 1916 gab Kantonsbauingenieur Fellmann schon mal die Richtung vor: «Als solche dürfte in erster Linie die Besteuerung der Automobile und der Velos in Betracht gezogen werden. Bis anhin sind die sämtlichen dahierigen Einnahmen dem Polizei- und Militärdepartement zugeflossen und für den Strassenunterhalt ist nichts abgefallen.»¹¹⁶

Dieses in den 1920er-Jahren auf verschiedenen Ebenen und in der ganzen Schweiz sich durchsetzende System der sogenannten Zweckbindung der kantonalen Motorfahrzeugsteuern und der Treibstoffabgaben des Bundes sollte zum eigentlichen Motor des Strassenbaus werden. Die Motorisierung des Strassenverkehrs und der Strassenbau waren eng miteinander verbunden durch diese Zweckbindung der Motorfahrzeugsteuern und der Treibstoffabgaben, die seit 1925 vom Bund an die Kantone zurückflossen.

Der Motorfahrzeugbestand (Personenwagen, Lieferwagen und LKW) verzehnfachte sich in der Zwischenkriegszeit von 1920-1940 im Kanton Luzern. Vor allem nach dem zweiten Weltkrieg gab es eine richtiggehende Massenmotorisierung.

Erst in den späten 50er-Jahren kam dann die Phase des Nationalstrassenbaus. Mit der ersten Verbindung zwischen Luzern und Ennethorw kam dem Kanton Luzern dabei eine Pionierrolle zu. Erst in den späten 90er-Jahren gab es im Kanton Luzern nochmals eine Verdoppelung der Autobahnstrecken. Was vor allem mit dem Autobahnausbau in Richtung Zug/Zürich und der Fertigstellung der A2 im Bereich Sursee zu tun hatte.

F-T2.1 Strassen- und Schienenstreckennetz seit 1965

Kanton Luzern

	Strasse (in km) ¹				Schiene (in km)		
	Total	Nationalstrassen	Kantonsstrassen	Gemeindestrassen	Total	SBB	Konzessionierte Bahnen
1965	2 314	5	294	2 015	...	...	...
1970	2 469	4	503	1 962	...	...	...
1975	2 513	12	503	1 998	...	...	...
1980	2 476	30	512	1 934	...	...	...
1997	3 231	59	512	2 660	184,8	150,6	34,2
2000	3 231	59	512	2 660	...	...	...
2010	3 237	59	518	2 660	...	...	...
2015	3 240	59	521	2 660	...	...	...
2020	4 104	59	523	3 522	...	...	...
2021	4 117	59	523	3 535	...	...	...

Entwicklung Strassen- und Schienennetz im Kanton Luzern
aus LUSTAT Jahrbuch 2022

4.2.3 Anekdote zum Strassenbau in Luzern

Der Transport und der Ort der Herstellung beschäftigten uns in Luzern schon seit jeher. Folgende Recherche in der Schweizer Bauzeitung zeigt dies äusserst deutlich auf. Am



Postkarte der Seebücke, Bahnhof, Friedensmuseum und die Alpen, 1908
aus ricardo.ch

12. Dezember 1929 und am 09. Januar 1930 wurde sehr intensiv über den Umbau der Luzerner Seebrücke im SIA der Sektion Waldstätte debatiert.¹¹⁷

Der Stadtgenieur H. von Moos beleuchtet dabei in ausführlicher Weise, das Thema der Pfeilerfundationen und dessen idealen Aufbau. Durch eine neue Brücke aus einer Stahlkonstruktion könnten aufgrund des geringen Gewichts die Pfeiler beibehalten werden. Die Konstruktion wurde durch die Fa. Theodor Bell & Cie. aus Kriens konzipiert. Ein weiterer Vorteil gemäss H. von Moos war, dass die Brücke in jeder

Jahreszeit erstellt werden kann und so grössere Garantien für eine rechtzeitige Vollendung und einwandfreie Ausführung besteht.

Ingenieur H. Scherrer widerspricht diesen Argumenten vehement. Er selbst hat eine Brücke in Eisenbeton entwickelt und gibt an, dass der 100m weit gespannte Bogen des Langwieser-Viaduktes bei durchschnittlich minus 10°C betoniert worden ist. Anhand von vorgewiesenen Berechnungen beweist H. Scherrer, dass mit seiner Konstruktion die bestehenden Pfeiler günstiger beansprucht, werden als mit der alten Seebrücke.

Spannend in diesem Protokoll ist, dass bei beiden Projekten die bestehenden Pfeiler belassen werden sollen. Vermutlich aus Kosten-, Sicherheits- und Zeitgründen. Die Bestrebung die Pfeiler zu erhalten ist auf jeden Fall in beiden Lagern klar zu erkennen.



*Postkarte Seebücke, Bahnhof und die Alpen, um 1937
aus flickr.com*

Dr. Ing. H. Jenny lenkt dann die obige Diskussion auf zwei interessante Themen. Einerseits die Langlebigkeit der Materialien und andererseits die Herstellung des Grundmaterials inkl. Transportdistanzen. Damit soll die wirtschaftliche Betrachtungsweise in das Projekt einfließen. In Bezug auf die Haltbarkeit gilt der Eisenbetonbrücke klar der Vorrang, denn die Rostschutzwirkung der allerbesten Eisenanstriche ist von beschränkter Dauer. Das Material zu einer Eisenbrücke muss zudem ausschliesslich aus dem Ausland bezogen werden. Dass sich die anwesenden Architekten nebst der Materialisierung mit der «ungestalteten» Eisenbrücke nicht anfreunden konnten, liegt auf der Hand. Diese wurde von der Firma Bell & Cie. sehr technisch gestaltet.

Die Luzerner Seebücke wurde 1934–1936 mit einem neuen Eisenbetonüberbau auf eine Breite von 26,7 Metern vergrössert, zu jener Zeit war sie die breiteste Brücke der Schweiz.¹¹⁸

4.3 Nutzung

Es stellt sich zu Beginn dieses Kapitels die Frage, wieso die heutigen Architekten*Innen und Planer*Innen keinen direkten Bezug zum eigentlichen Baumaterial haben. Es wird zwar gestaltet und konstruiert, man kennt alle physikalischen Vor- und Nachteile von Material und den daraus resultierenden Konstruktionen. Wie dieses Material entstanden ist, woraus die einzelnen Materialien bestehen und wie sich der Weg vom Rohmaterial bis hin zur Baustelle entwickelt, wird kaum thematisiert. Das Baugewerbe baut heute ohne Verbindung zum Material. Wann und wieso hat sich dies in der Planung zu Ungunsten des Materials entwickelt? Was hat dazu geführt, dass gefühlt Materiallos gebaut wird?

Einen guten Überblick beim Thema der Materialnutzung geben uns die vergangenen Baumessen. Aufgrund dieser Messen kann man erkennen, was die Menschen zu diesen Zeiten beschäftigt hat und welche Baumaterialien gerade «In» waren.

4.3.1 Baumessen

Dass Baumaterial im Untersuchungszeitraum der vergangenen 100 Jahre schon seit jeher eine hohe Bedeutung hat, zeigt die Tatsache, dass bereits vom 02. Oktober bis am 07. November 1920 eine Ausstellung zum Thema «Baustoffe-Bauweisen» organisiert wurde. Der schweizerischen Bauzeitung vom 23. Oktober 1920 ist folgender Text zu entnehmen.

Die gegenwärtige Ausstellung im Kunstgewerbemuseum der Stadt Zürich ist veranstaltet von der Sektion Zürich des Schweizerischen Verbandes zur Förderung des gemeinnützigen Wohnungsbaues. Sie entspringt dem Bedürfnis, nach Bauweisen zu suchen, die, bei voller Berücksichtigung der Zweckdienlichkeit, billiger sind, als die hergebrachten. Seit Menschengedenken waren die Schwierigkeiten, Wohnungen zu beschaffen, nie grösser als heute, da die Erstellungskosten in einem grossen Missverhältnis stehen zu den Auslagen, die unsere Einkommensverhältnisse für die Wohnung zu machen gestatten. Die Schwierigkeiten sind also in erster Linie wirtschaftlicher Art, aber die Technik muss versuchen, an ihrer Hebung mitzuwirken.¹¹⁹

Max Guyer erläutert sehr detailliert die verschiedenen Materialien und Baugruppen. Er zeigt auf, dass im Bauwesen über Neuerungen nachgedacht wird. Vor allem in Bezug auf die Wirtschaftlichkeit. Einfache und klare Einteilung, Konstruktion und Architektur vermögen wesentlich zur Verbilligung beitragen. Zudem ist Guyer der Meinung, dass die Vereinfachung der Baugesetze ebenso deutlich dazu beitragen können, günstiger zu bauen. In der Ausstellung gibt es Vorschläge für das Zürcher Baugesetz. Guyer ist aufgefallen, dass eine Minderung des Rauminhaltes für Wohnräume von 15m³ auf 12m³ vorgeschlagen werden soll. Dieser Vorschlag soll die Heizbarkeit der Räumlichkeiten verbessern und auf dieser Ebene die Wirtschaftlichkeit verbessern. Guyer moniert, dass man gesunde Wohnungen mit viel Luft bauen soll, und nicht nur billige.



Plakat zur Ausstellung Baustoffe und Bauweisen aus e-museum.ch



*Baustoffe und Bauweisen, 1920 – Ausstellung in Zürich
aus e-museum.ch*

Das Thema der neuen Baustoffe, der neuen Konstruktionen und der Wirtschaftlichkeit war nach dem 1. Weltkrieg eine wichtige Angelegenheit und wurde in grossen Ausstellungen aufgenommen.

Neben der Optimierung der Bauweisen wurde durch Guyer die Wohnhygiene immer wieder thematisiert. Wie oben beschrieben bei der Verkleinerung des Rauminhaltes und durch die minimale Raumhöhe von 2.40. Womit gewährleistet werden soll, dass genügend Tageslicht in die Gebäude eindringen kann.

In der Ausstellung wurden Massivkonstruktionen in den folgenden Gruppen unterteilt:

I. Gruppe – Natürliche Baumaterialien mit Lehmstampfbau

Guyer macht deutlich, dass diese Gruppe von Baumaterial zur Herstellung kein Brennmaterial benötigt, welches aus dem Ausland herbeigeschafft werden muss. Bruchsteine sind auf der Ausstellung keine vertreten. Guyer setzt sich für niedrige Bauten mit einem Mörtel aus Lehm oder aus einer Lehmsandmischung ein. Somit könnte an Brennmaterial eingespart werden.

II. Gruppe – Bisher gebräuchliche und in Fabriken hergestellte künstliche Steine

Hier sind vor allem Backsteine, Kalksandsteine und Schlackensteine gemeint. Neu sind vor allem die gelochten Steine. Einerseits um Material einzusparen und andererseits, um die Wärmedämmung zu verbessern.

III. Gruppe – Lochsteine aus Beton

In Zürich wurden gemäss Guyer seit Mitte der 90er-Jahre Versuche mit diesen Steinen gemacht.

IV. Gruppe – Mauern mit Hohlräumen (Zweischalenmauerwerk)

Aufgrund des doppelten Mauerwerks lässt der erschwerte Transport für diese Bauweise zu wünschen übrig.

In den Gruppen V.-VII. handelt es sich um eher experimentelle Bauteile.

Hier ist auch noch etwas über den Verputz zu bemerken. Der bei uns importierte Kellenwurf ist in der Schweiz sehr Mode geworden. Dieser grobe und raue Verputz ist aber wegen seiner Oberfläche wie gemacht, Hitze und Kälte aufzunehmen und nach innen zu übertragen. Ebenso verhindert er den Abfluss von Schlagregen und leitet ihn in die Mauern. Mir gefällt er auch sonst nicht. Er sieht roh und aufdringlich, knallig aus. Zwar ist er von Künstlern aufgebracht worden, aber es gibt eben auch Knallkünstler. Manch rechtes altes Haus in der Stadt Zürich ist beim Neuverputzen durch diesen Importputz schon verdorben worden.¹²⁰

Auch der Holzbau ist in dieser Ausstellung vertreten, aber mit deutlich weniger Ausstellern. Eine besondere Rolle spielen bereits damals die «Wärmeschutzmittel» wie Kork- und Torfpräparate. Die zwangsweise Beachtung, die damals der «Kalorie» infolge Brennstoff-Mangel und Teuerung geschenkt werden musste, liegt auf der Hand.

In der «Schweizerischen Baukunst» von 1920 (Band 12 – Heft 3) ist ein Beitrag über die Lebensdauer von Bauteilen abgedruckt. Darin hat ein Karl Tanner Forschungen

über die verschiedenen Bauteile gemacht. Der Titel «Ueber Land und Meer» lässt vermuten, dass die untersuchten Materialien schon damals nicht aus der näheren Umgebung in den Wohnungen verbaut wurden. Erstaunlich ist zudem, dass sich die Lebensdauer der einzelnen Materialien bis heute wenig verändert hat. Aus heutiger Sicht spannend ist die Lebensdauer von Küchenherd und Wasserhähnen. Diese beziffert Tanner lediglich auf 10 Jahre! Die Wertschätzung zum Material der damaligen Zeit wird im Schlusssatz festgehalten. Wer sich nämlich die Zeit nimmt einen entsprechenden Unterhalt am Gebäude zu leisten, kann die Lebensdauer der einzelnen Elemente um einiges verlängern.

WIE ALT WERDEN HÄUSER? Interessante Mitteilungen über die Lebensdauer von Gebäuden und Gebäudeteilen werden auf Grund von Forschungen von Karl Tanner in „Ueber Land und Meer“ gemacht. Natürlich sind dabei die Güte des Materials und der Arbeit, sowie die klimatischen Verhältnisse von grosser Bedeutung. Im Allgemeinen aber kann man sagen, dass Wohnhäuser im Bruchsteinbau ein Alter von 200 bis 300, ja manchmal sogar bis 400 Jahren erreichen, während Wohnhäuser im Backsteinbau 100 bis 200 Jahre alt werden. Bei Scheunen kann man mit einer Lebensdauer von 50 bis 150 Jahren, je nach der Bauart, rechnen, bei Kleinviehställen mit einem Alter von 15 bis 45 Jahren. Dachstuhl und Balkenwerk der Böden erreichen meist dasselbe Alter wie das Mauerwerk. Bei einem Schieferdach muss man mit einer Erneuerung nach etwa 60 Jahren, bei einem Ziegeldach nach 50 Jahren, bei einem Schindeldach nach 30 Jahren und bei einem Strohdach nach 20 Jahren rechnen. Bei der Inneneinrichtung ist das Alter der Zimmerfussböden aus weichem Holz auf 25 bis 30 Jahre anzusetzen, bei Böden aus hartem Holz auf 30 bis 80 Jahre. Fussböden aus allerbestem Hartholz lassen sich sogar 100 bis 130 Jahre benutzen. Der Bodenbelag der Flure und Gänge muss wegen der erheblich stärkeren Benutzung bei Weichholz schon nach etwa 22, bei Hartholz nach 40 Jahren erneuert werden. Steinplatten halten im Allgemeinen nur wenig über 30 Jahre, dagegen sind Kalksteinplatten äusserst widerstandsfähig und halten 100, ja sogar 300 Jahre aus. Schwellen aus Hartholz sind etwa nach 45 Jahren unbrauchbar. Bei steinernen Schwellen ist die Dauerhaftigkeit je nach dem Material sehr verschieden; sie beträgt bei Sandstein nur 20 Jahre, bei Schwellen aus Kalkstein oder Granit bis 180 Jahre. Ganz ebenso liegen die Verhältnisse bei Treppen. Die Haltbarkeit der Haustüren ist in hohem Masse von den Witterungseinflüssen abhängig. Eine Türe aus Weichholz wird nach 45 Jahren, eine solche aus Hartholz nach 80 Jahren erneuert werden müssen, während Zimmertüren 10 bis 40 Jahre aushalten. Mit der Benutzung von Türangeln und Schlössern kann man auch bei guter Arbeit nicht länger als für 30 Jahre rechnen, bei gewöhnlicher Arbeit höchstens für 20 Jahre. Fensterrahmen werden durchschnittlich 40, Fensterläden 30 Jahre alt. — Die Lebensdauer eines Küchenherdes beträgt etwa 10 Jahre, die eines Kachelofens gegen 70 Jahre, in Ausnahmefällen sogar 200 Jahre. Wasserleitungsröhren halten etwa 60 Jahre, während Wasserhähne schon nach 10 Jahren ergänzt werden müssen. Holzzäune halten in der Regel nicht länger als 12 Jahre, Drahtzäune 15 bis 20 Jahre, Eisengitter mit massiver Unterlage etwa 50 Jahre. Wer schon die kleinsten Schäden am Haus und seinen Teilen ausbessern lässt, wird sich sein Eigentum freilich viel länger erhalten können.¹²¹

Es kann festgehalten werden, dass bereits um 1920 die Nachhaltigkeit im Sinne der Wirtschaftlichkeit ein Thema der Forschung war. Spannend ist die Erkenntnis, dass

sich der Backstein gegenüber dem Bruchstein in den kommenden Jahren klar durchgesetzt hat. Dies, obwohl die Lebensdauer gemäss Tanner um rund die Hälfte kleiner war. Aufgrund der industriellen Herstellung von Backsteinen ab ca. 1880 dürfte sich der Preis für eine gemauerte Backsteinwand gegenüber von Bruchstein drastisch vergünstigt haben. Vermutlich hat dies dazu geführt, dass der ursprüngliche Bruchstein komplett vom Markt verdrängt wurde. Ein frühes und ein starkes Zeichen dafür, dass es beim Bauen eben nicht um Nachhaltigkeit und langfristig gute Lösungen geht, sondern um kurzfristige Renditen und um den günstigen Wohnungsbau. In der wirtschaftlich angespannten Lage von damals, kurz nach dem 1. Weltkrieg ist dies aus heutiger Sicht sicherlich nachvollziehbar.



*Schriftzug der gleichnamigen Broschüre, 1920
aus e-periodica.ch*

In der gleichen Ausgabe der «Schweizer Baukunst» und unmittelbar im nachfolgenden Beitrag zum obigen Text wird eine Ausstellung für den billigen Wohnungsbau, welche vom 10.-25. Juli 1920 in Lausanne stattfindet, angekündigt. «Diese Ausstellung umfasst nicht nur die dem

Wettbewerb für «billige Wohnungen» eingesetzten Entwürfe, sondern alle industriellen Erzeugnisse, welche im Baufach dienen»¹²²

Die industrielle Revolution hatte damit die Bauindustrie erreicht und es wurde versucht mit günstigen Materialien die vielen notwendig gewordenen Wohnungen für jedes Budget zu erstellen. Materialtechnisch darf man diese Zeit als Start in ein neues Bauen bezeichnen. Der Weg zu schnellem, industriellem Bauen mit vorgefertigten Baumaterialien und einer entsprechenden Abkehr des ursprünglichen Handwerks. In dieser Zeit dürfte sich zum ersten Mal bewusst die Kostensensitivität für die teuren Arbeits- und Handwerkerstunden hin zu günstigem Baumaterial entwickelt haben.

Beim Naturstein ist diese Entwicklung sehr exemplarisch ablesbar und Paul Hugger hat in seinem Buch über den Guber einen ganzen Abschnitt dem Steinbruchgewerbe im 20. Jahrhundert gewidmet. In dieser Zeit ging die Verwendung von Natursteinen im Baugewerbe stetig zurück. Das zeigte sich klar in der Abnahme der Brüche und der darin beschäftigten Arbeiter. Von 1905 bis 1939 fiel die Zahl der Betriebe von 474 auf 273. Die Zahl der Arbeiter fiel in derselben Zeit von 6'092 auf 2'812.¹²³ Vor allem zu erkennen war der Rückgang in den klassischen Steinbrüchen, z. Bsp. den Marmorbrüchen (-88%) und den Sandsteinbrüchen (-77%). Der Ausfall wurde nicht durch eine verstärkte Mechanisierung vorangetrieben. Diese setzte, wie im Kapitel 4.1 gesehen, bekanntlich erst im späten 20. Jahrhundert ein. Sondern durch einen klar verkleinerten Absatzmarkt. Statistiken dazu gibt es erst ab 1930. Damals schätzte man die Produktion von Naturstein auf rund 20 Mio. Franken. 1943 waren es rund 16 Mio. Fr. In den Pflastersteinbrüchen fiel das Abbauvolumen von 76'000 Tonnen im Jahr 1930 auf 34'000 Tonnen im Jahr 1943 zurück.¹²⁴

Die Gründe des Rückgangs sind bekannt:

1. Das Aufkommen neuer Baustoffindustrien, die vor allem Beton, Eisen und Kunststeine herstellen.
2. Die Wandlung in der Bauästhetik, welche die neuen Baustoffe und -methoden vorzog.
3. Die Unfähigkeit vieler Architekten und Bauingenieure, mit den traditionellen Baumaterialien zu arbeiten und ästhetisch gute Lösungen zu erreichen. Diese Unfähigkeit geht zum Teil auf ein ungenügendes Lehrangebot an den Technischen Hochschulen zurück.
4. Ein Preisdicken, welches Bauen zum Spekulationsvorgang macht. Ästhetische Überlegungen werden hintangestellt.
5. Die Konkurrenz der billigen ausländischen Natursteine. Damit kam ein in der Schweiz vielfältig vorhandener Rohstoff in Misskredit, der bis dahin ein umweltgerechtes Bauen ermöglicht hatte.¹²⁵

Diese fünf Gründe für den Rückgang der Natursteinproduktion aus der Schweiz scheinen in jedem Jahrzehnt seit 1920 aktuell zu sein. Die Einfuhr von günstigem, gar billigem, Baumaterial aus der ganzen Welt schmerzen unsere einheimischen Materialien, und damit natürlich die verbundenen Wirtschaftszweige, noch heute. Erst die Pandemiebedingten Transport(un)möglichkeiten und -verteuerungen, haben in den vergangenen zwei, drei Jahren dazu geführt, dass in der Schweiz das vorhandene Baumaterial wieder vermehrt geschätzt und eingesetzt wird. Ein entsprechender Boom ist vor allem beim Holzbau zu erkennen. Selbst in der Ziegelproduktion und in der Natursteinproduktion ist diese Tendenz klar zu spüren.

Spannend ist zu sehen, dass die Spekulation im Bauwesen schon sehr früh eingesetzt hat und dies kein Phänomen aus der Neuzeit ist. Schon früh, wurde damit begonnen günstiges Material einzusetzen und die ästhetischen und ökologischen Werte zu «vergessen». Die Unfähigkeit vieler Architekten und Ingenieure und der Fingerzeig auf die Hochschulen scheint kein Thema der neueren Zeit zu sein...

Bekanntlich wird der Betrieb des Guber Steinbruchs 1986 eingestellt und der Konkurs über die damalige Firma auferlegt. Bereits 1979 moniert Paul Hugger in seinem Heft Nr. 46, dass es besonders störend wirkt, wenn die öffentliche Hand Plätze und Strassen mit ausländischen Pflastersteinen belegen lässt, «weil es so billiger kommt». Enorm spannend ist auch, dass Paul Hugger bereits vor über 45 Jahren das Thema der Ökologie anspricht. Er meint schon damals, dass der Pflasterstein umweltfreundlich und energiesparend bei der Herstellung ist. Dieser muss nicht zuerst, wie beim Zementgussstein, zermalmt und dann unter grossem Energieaufwand gegossen werden.

In ihrer Monotonie sind Zementgusssteine keineswegs mit einer Natursteinpflasterung vergleichbar. Diese wirkt belebt, schafft Konturen und Ornamente, gibt ein Farbenspiel. Zudem ist sie unverwüstlich, die Steine können vielfach wieder neu verwendet werden. Der Zementverbundstein wirkt bald einmal schmutzig, er saugt mit seinen Poren den Schmutz auf. Er ist eintönig, wie eben Massenartikel der Industrie sind.¹²⁶

Auch mit dem Thema der Materialhaptik hat sich Hugger ebenfalls schon früh auseinandergesetzt und sich damit für «seinen» Naturstein eingesetzt.



Architekten, Baumeister, Ingenieure!

Besuchen Sie die
Schweizer Mustermesse, Basel
 26. April bis 6. Mai 1930

Die Baugruppe zeigt neueste Maschinen und Baumaterialien

Einfache Bahnbillets gelten auch für die Rückfahrt innert sechs Tagen
 Einkäuferkarten sind durch die Aussteller und die Messe-Direktion erhältlich

Inserat für eine weitere Baumesse in der Schweiz
 aus Schweizerische Bauzeitung
 vom 19. April 1930, Heft 16 – Seite 2

Ebenfalls dieses Inserat der Mustermesse in Basel aus dem Jahre 1930 zeigt die damalige wirtschaftliche Wichtigkeit von Baumaterial für die Architekten, Baumeister und Ingenieure.

Im Kontext der Messen und Ausstellungen ist im Zusammenhang mit der Materialbetrachtung die Landesausstellung von 1939 in Zürich sehr spannend. Entgegen der gesteigerten Betonverarbeitung wird dem Holz und dem Holzbau eine sehr breite Plattform geboten. In der

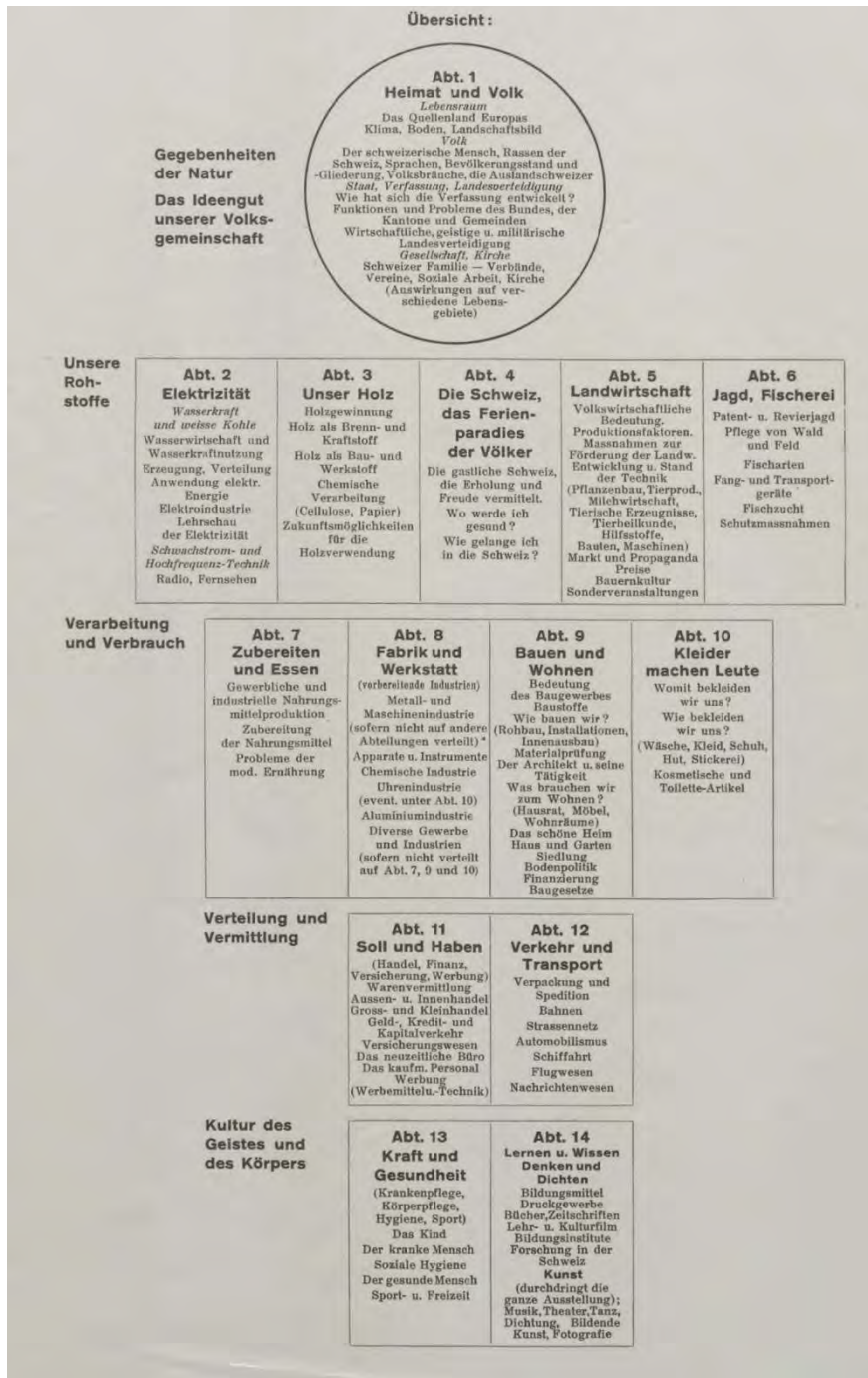


*Halle Kino – Architekt: A. Hoechel FAS, Genève – Landesausstellung 1939
 aus «Das Werk» Heft 1, Januar 1939*

«In der Verwendung von Holz haben unsere Architekten in den letzten Jahren enorm viel gelernt – und dankbar erinnern wir uns dabei schwedischer, finnischer und japanischer Vorbilder. Früher gab es eigentlich nur den stark historisch und betont volkstümlich wirkenden Blockbau (und seine Verfallsformen im Chalet) und dann den barackenmässigen Typus der mit Brettern verschalteten Ständerkonstruktion, wie er für Ausstellungen gebräuchlich war, sowie den durch Schnitzerei und Profilierung monumentalisierten, dem Massivbau angenäherten Innenausbau in Holz. Jetzt hat man alle erdenklichen Lattungen, Gitterungen, Rohrungen als ästhetische Möglichkeiten handhaben gelernt, man verwendet (nach japanischem Vorbild) Hölzer mit Rinde im

Monatsschrift «Das Werk» gibt es im Heft 11 vom November 1939 eine abschliessende Besprechung und Kritik am Stil der Landesausstellung. Dort wird dem Holz ein ganzer Aufsatz gewidmet. Der Essay beginnt mit «Die ganze Landesausstellung war eine Orgie, ein Triumph des Holzes».¹²⁷ Zudem wird festgestellt, dass es sich nicht um Holz als billiger Behelf für vorübergehende Bauten handelt, sondern um Holz das mit einem Raffinement in allen seinen konstruktiven und ästhetischen Möglichkeiten verwendet wurde.

Innenausbau, man konfrontiert Naturfarbe gegen Anstrich, und man benützt vor allem die Möglichkeiten zarter Dimensionierungen, die früher unausgenützt blieben. Wandverkleidungen aus schmalen Leisten (die Idee kommt wahrscheinlich vom Schiffbau her und ist nordischen Ursprungs) geben einen ungleich feineren Massstab als die alten groben «Krallentäfer» und als die strukturlos-glatte Sperrholzplatten, man freut sich an der Oberflächentextur von Rohrmatten, Binsenmatten und konfrontiert diese Naturformen und -farben mit den technischen Formen der modernen Installation.»¹²⁸



Beim Thema Holz wurde schon im Heft 1 vom Januar 1939 klar, dass entgegen der Pariser Weltausstellung von 1938 die vor allem durch das Stahlskelett beherrscht wurde, die Landesausstellung im Zeichen des Holzbaus steht. Wie der nachfolgenden Übersicht zu entnehmen ist, gab es eine ganze Abteilung über «Unser Holz», aber über kein anderes Baumaterial.

Systematik des Aufbaus der Landesausstellung 1939 aus PTT-Archiv via Wikipedia

Während es heute in jeder grösseren und kleineren Stadt eine eigene Baumesse gibt, war das direkt nach der Landi anders. Die erste bekannte und grössere Ausstellung war die Baumesse in Bern. Zumindest gibt es davon diverse Bilder und Dokumente auf dem Online-Inventar des Staatsarchivs des Kantons Bern von 1940-1959.



**Architekten, Baumeister
und Handwerker**

Eintritt frei

finden für Neubau, Umbau und Renovationen die diesbezüglichen Materialien und Baustoffe in der Dauerausstellung für zeitgemässe Bauprodukte.

BAU-MESSE BERN Gurtengasse 3
Teleph. 2 00 82

*Inserat für Baumesse Bern
aus Schweizerische Bauzeitung
vom 22 Juni 1940, Heft 25 - Seite 7*

Baumesse Bern Stand von Hermann Bebié, 1940
aus www.query.sta.be.ch,
Signatur FN Jost N 4052



Baumesse Bern Stand der Alb. Wahlen AG, 1949
aus www.query.sta.be.ch,
Signatur FN Nydegger 1412

4.3.2 Wechselspiel der Materialien und deren Herkunft

Beim Naturstein hat sich in den vergangenen rund 30 Jahren eine spannende Entwicklung aufgezeigt, die an dieser Stelle beleuchtet werden soll. Vermutlich in den 90-er Jahren gab es einen massiven Anstieg der Granitsteinlieferung aus China. Was, wie zwischenzeitlich allen Bekannt sein dürfte, mit den günstigen Transportpreisen auf den Containerschiffen zu tun hat. Beziehungsweise mit der Stabilisierung im Schiffsrumpf, welcher nur mit sehr viel zusätzlichem Gewicht erreicht werden kann. Entsprechend konnte der Chinagranit in der Schweiz rund zu einem Drittel des Schweizer Natursteins eingekauft werden. Dies hat dazu geführt, dass der Granit und der Naturstein in der Schweiz insgesamt wieder «Salonfähig» geworden sind. Vielerorts wurden Betonrandsteine, Betontreppen und Betonzierobjekte wie Brunnen, Vasen, etc. ersetzt. Es wurde wieder «gelernt», dass der Naturstein ein hervorragendes Produkt ist für diese Nutzungen und eine unglaubliche Langlebigkeit hat. Das hat erfreulicherweise in den letzten Jahren dazu geführt, dass der Absatz von Schweizer Naturstein stark zugenommen hat. Die heutige Thematik der Ökologie und der Nachhaltigkeit, verbunden mit den weltweiten Lieferschwierigkeiten von jeglichen Produkten, führt uns in der Schweiz wieder zu einheimischen Produkten. Der Vorteil der grauen Energie im Produkt spricht heute klar für den Naturstein gegenüber von Betonprodukten.

Sehr ähnlich funktioniert dieser Kreislauf beim Beispiel von Küchenabdeckungen. Konnten diese Abdeckungen aus Granit in den 80er und 90er-Jahren nicht genügen weit aus der Ferne angeliefert werden (Brasilien, Südafrika, Asien), gibt es heute einen klaren Trend hin zu Schweizer Produkten. Die Firma Guber Natursteine stellt heute, wenn auch verhältnismässig wenige, Küchenabdeckungen her.¹²⁹

Aus diesen beiden Beispielen ist gut zu erkennen, dass sich immer wieder eine Pendelbewegung einstellt und, dass eine günstige Importindustrie langfristig den heimischen Markt enorm ankurbeln kann.

Gemäss Jürg Depierraz der als Geschäftsführer beim Naturstein-Verband Schweiz tätig ist, kann der Import und der Export von Natursteinen nicht nachvollzogen werden. Dazu seien die Nomenklatur beim Bund, beim Zoll und beim Amt für Statistik zu unterschiedlich. Aus den über 70 Steinbrüchen in der Schweiz wird geschätzt 8-10% exportiert. Im Gegensatz geht man beim Naturstein-Verband davon aus, dass rund 50% der verbauten Natursteine in der Schweiz importiert werden.¹³⁰

Dieses Wechselspiel kann bekanntlich innerhalb der einzelnen Baustoffe ausgemacht werden. Sobald sich ein Baumaterial entwickelt, evtl. günstiger und marktfähiger wird, verdrängt dies automatisch ein anderes Material. So passiert in den 40er-Jahren als der Backstein den Holzbau verdrängt. In den 60er-Jahren wird dann der Backstein vom Beton verdrängt. Dadurch hat sich der Holzbau weiterentwickelt, dieser wurde gut vermarktet und als «grüner» Baustoff angepriesen. Und aktuell verdrängt der Holzbau ganz langsam wieder die massiven Betonbauten. Sicherlich spielen die sich verändernden Normen und gesellschaftlichen Tendenzen in dieses Wechselspiel. Dies zeigt auf, dass sich insbesondere die Materialindustrie in einem immerwährenden Wandel und einer immerwährenden Entwicklung befinden. Wobei die vielen kunststoffvergüteten Baumaterialien gar nicht weiter beleuchtet werden.



Achtung vor Kuckucks-Eier!

Jedermann kennt den Lauperstein von Pieterlen. Durch seine Eigenschaften - vollendete Form, salpeterfrei, grosse Tragfähigkeit und Bruchfestigkeit - ist der Lauperstein zum Inbegriff des Qualität-Hohlkörpers geworden.

Was war die Folge? Nachahmungen entstanden in Scharen - manche gut, manche schlecht. Und die guten, wie die schlechten nannte man ebenfalls „Laupersteine“, nur weil sie eine ähnliche Form hatten.

Sie aber, Herren Ingenieure, Architekten, Baumeister, haben das Recht, den richtigen, echten Lauperstein von Pieterlen zu erhalten, wenn Sie schon einen „Lauperstein“ verlangen und dafür den Preis bezahlen.

Achten Sie darauf, dass jeder Stein, den man Ihnen auf den Bauplatz liefert, den Namen „Lauper“ trägt. Nehmen Sie keinen andern an; nur des höhern Gewinnes wegen, versucht manchmal der Zwischenhandel, statt

dem Original-Lauperstein eine Nachahmung zu liefern.

Gerechterweise sagen wir: Es ist wohl möglich, dass Sie mit den andern „Laupersteinen“ so gut fahren, wie mit dem Original. Möglicherweise aber auch schlechter, sehr viel schlechter! Wer hat dann den Schaden, den Ärger und die Reklamationen, den grossen Bruch auf der Baustelle, die Risse in der Decke, die Salpeterausblühungen? Sie, Herr Ingenieur; Sie, Herr Architekt. Sie, Herr Baumeister! Darum: für Laupersteine zur

Baumaterial A. G., Biel
dem Verkaufsbureau für die Schweiz.



Das Thema der richtigen und echten Materialien ist nicht erst seit heute vorhanden. Bereits im Jahre 1935 hat die Fa. Lauper mittels ganzseitigen Inserats in der Bauzeitung auf ihren «echten» Original-Lauperstein aufmerksam gemacht. Kopiert und weiterentwickelt wurde schon damals und es kann davon ausgegangen werden, dass dies in den nächsten Jahrzehnten gleichbleiben wird.

*Inserat Lauperstein der Baumaterial AG, Biel
aus Schweizerische Bauzeitung vom 20. April 1935, Heft 16 – Seite 7*

4.3.3 Gesunde Baumaterialien

Auch dieser Teilaspekt soll nicht ganz ausser Acht gelassen werden. Wie im obigen Text ist zu erkennen, dass unsere heutigen, aktuellen Themen schon mehrfach aufgearbeitet und eruiert wurden. In diesem Fall stammt der eingefügte Beitrag über «Gesundes Bauen und Wohnen» aus der Schweizerischen Bauzeitung vom 11. Juni 1970:

Eine Ausstellung «Gesundes Bauen und Wohnen» veranstaltete das Österreichische Bauzentrum in Wien mit Unterstützung des Ministeriums für Bauten und Technik. Sie wurde aufgebaut von Architekt P. Schmid. Gleichzeitig fand eine internationale Fachtagung über das gleiche Thema statt. Das einleitende Referat «Fortschritte der Baubiologie und Wohnungsmedizin» hielt Dr. Kopp, Ebikon. Er unterzog die Bodenstrahlungen, die Baumaterialien, die Kunststoffe und die elektrischen Einrichtungen im Hinblick auf gesundheitlich nachteilige Einwirkungen einer kritischen Betrachtung, wobei auch die neuesten Forschungsergebnisse über Bodeneinflüsse und Krebskrankheit seitens des deutschen Forschungskreises für Geobiologie gewürdigt wurden. Die nachfolgenden Ausführungen des Baubiologen Dr. W. Kaufmann

über «Krankheit als Standortsproblem, Gebäudeeinflüsse auf die Gesundheit» untermauerten die Darlegungen von Dr. Kopp auf Grund zahlreicher praktischer Erfahrungen. Die Schweizer Referenten Dr. S. Huser-Oesch berichteten über Wohnphysiologie und H. Perktold über Veränderungen von Stoffen, Pflanzen und Nahrungsmitteln, die den physikalischen Wirkungen von Bodenreizzonen ausgesetzt worden waren. In baubiologisches Neuland stiessen die auf langjährigen praktischen Erfahrungen beruhenden Ausführungen von Prof. Dr.-Ing. H. Bielenberg über gesundheitsschädliche Einwirkungen in modernen Stahlbauten vor. Die Vorteile der Baumaterialien Holz und Backstein gegenüber Eisenbeton wurden hervorgehoben und durch die Ergebnisse von Fütterungsversuchen begründet. Lebhaftes Interesse fanden die Vorträge von Elektroingenieur W. Falk über die oft biologisch nachteiligen Wirkungen von elektrischen und magnetischen Feldern in modernen Wohnungen, welche viel zu wenig bekannt sind, sowie die Ausführungen von PD Dr. W. Herbst über Grundstrahlungen und ihre biologischen Aspekte, wobei auch die Resultate der ausgedehnten Grundstrahlungsmessungen in der Schweiz zur Sprache kamen. Weitere Vorträge betrafen Wohnen und psychische Gesundheit, Atemphysiologie umbauter Räume, Farbenpsychologie, Biopsychologie und Biotechnik. Die Vorträge, welche Einführungen in bisher vom Bauwesen vernachlässigte Probleme bieten, werden vom Österreichischen Bauzentrum (A-1010 Wien I, Karl-Lueger-Ring 10) veröffentlicht werden.¹³¹

Obwohl dieser Inhalt bereits über 50-Jährig ist, hat sich in vielen Themen keine Weiterentwicklung gezeigt. Im Gegenteil: Unsere Gesellschaft tastet sich erst wieder daran heran.

4.3.4 Der Zeugniswert von Material

Ganze Denkmäler weisen unbestritten einen kulturellen Zeugniswert auf und sind entsprechend Zeugen und Ausdruck menschlicher Tätigkeiten in all seinen Dimensionen. Mit diesem kulturellen Zeugniswert rechtfertigen sie dessen Erhaltung. Wie wichtig das Material für das Denkmal ist, wird in den «Leitsätzen der Denkmalpflege» an verschiedenen Stellen beschrieben (siehe Kapitel 2.3). Insbesondere hat der Mensch ein Grundbedürfnis nach Erinnerung, welches sich vor allem auf Orte und Objekte stützt. Zudem überliefert das Material die Authentizität des Denkmals, so dass die einzelnen Zeitspuren wirklich sichtbar werden.

Dabei wichtig ist die Erhaltung der Spuren im Material. Der Alterswert wird erst mit den vorhandenen Brüchen und Beschädigungen und mit all seiner Patina erreicht. Insofern ist der Erhalt von alten Materialien in unseren Objekten für unsere nachfolgende Generation enorm wichtig. So kann später festgestellt werden, wie die Bearbeitung von Material in früheren Tagen erfolgt ist und nur so kann dieses Wissen erhalten und weitergegeben werden.

Kultureller Zeugniswert

Baudenkmäler sind Zeugen und Ausdruck menschlicher Tätigkeit in all ihren Dimensionen. Sie zeichnen sich durch ihren kulturellen Zeugniswert aus, der ihre Erhaltung rechtfertigt. Der Zeugniswert ist die Summe der vorhandenen baulichen Materie (materiell) und dem damit verbundenen Zeugnis (immateriell bzw. ideell), das dieses ablegt. Er bestimmt sich nach der den Objekten zukommenden historischen, gesellschaftlichen, politischen, sozialen, religiösen, wirtschaftlichen, künstlerischen, handwerklichen, technischen oder siedlungs- und landschaftsprägenden Bedeutung.

Der kulturelle Zeugniswert kann im Eigenwert des Baudenkmals als Ganzes (integral, d.h. innen und aussen) und/oder in seinem Situationswert, d.h. seiner Lage oder seiner städtebaulichen Stellung, liegen. Für die Zeugenschaft sind bei Bauten sowohl das Innere wie das Äussere wichtig. Deshalb wird bei einer Unterschutzstellung immer das Innere und Äussere miterfasst, ohne dass dies explizit in den Inventaren oder Schutzerlassen zu nennen ist. Der Schutz kann sich im Einzelfall jedoch auch nur auf das Äussere beschränken (insbesondere bei Ortsbildern), was zur Betonung der Ausnahme einer integralen Sicht ausdrücklich festzuhalten ist.¹³²

Trotz diesem vorhandenen Wissen hat es unser Baumaterial eher schwer in der Erhaltung, Wieder- und Weiterverwendung. Aufgrund der intensiven Neubautätigkeit und aus Gründen der Verdichtung des urbanen Raumes werden enorm viele Gebäude abgebrochen. So, dass dabei ein grosser Anteil an Baumaterial vernichtet wird (siehe Kapitel 4.4). Das Thema «Shabby Chic» ist seit den 80er-Jahren auf dem Vormarsch. Mit diesem Stil sind Einrichtungsgegenstände, bei dem eine Mischung aus Erbstücken, Flohmarktkäufen und Selbstgemachtem gehören. Zudem weisen die Möbel und Gegenstände klare Gebrauchsspuren auf. Trotzdem muss dieses Material «schön und unverbraucht» sein. Sobald einzelne Elemente abgenutzt, patiniert, vergriffen und natürlich gealtert sind, ist unsere stetige Erneuerungsgesellschaft stark überfordert. Aktuell wird neuem Material mehr Zeit, Geld und Liebe entgegengebracht.

„Die zunehmende Beliebtheit von alten gestrichenen Holzmöbeln führt dazu, dass man heutzutage immer mehr Stücke findet, die einem künstlichen Alterungsprozess unterzogen worden sind, während das echte Alte leider immer seltener wird. [...] Wer ein Stück kauft, das erst noch bearbeitet werden muss, damit es abgenutzt aussieht, hat nicht begriffen, worum es geht, denn der Charme eines Stücks liegt darin, dass es natürlich gealtert ist und nicht in dem durch Manipulation erzeugten Eindruck, es wäre alt.“¹³³

Entgegen dem obigen Prinzip des «Shabby Chic» gibt es in Japan seit Jahrhunderten das «Kintsugi»-Prinzip, welches einen tiefen Einblick in die Wertschätzung der Dinge in Japan ermöglicht. Damit ist eine von langer Tradition geprägte Methode gemeint, die zerbrochene Keramik repariert. Das Besondere dabei ist, dass Kintsugi nicht versucht die augenscheinlichen Makel der Reparatur zu verbergen, sondern diese vielmehr in den Vordergrund stellt. Mit Gold- und Silberpigmenten wird die Kittmasse angereichert und schafft so eine völlig neue Schönheit und Wertschätzung des ursprünglichen Objekts.

«Die Ästhetik, die hinter Kintsugi steckt, ist Wabi-Sabi. Sie bedeutet so viel wie die Schönheit im Vergänglichen, Alten oder Fehlerhaften zu verstehen. Eine einst zerbrochene Teeschale ist nicht minder Wert, als eine makellose, neue Schale. Vielmehr erlangt die Schale, durch die aufwendige Restauration, einen einzigartigen Status, dessen Wert kaum einzuschätzen ist.»¹³⁴

Das «Kintsugi»-Prinzip

Intelligenter Gebrauch des Fehlerhaften und die Ästhetisierung der Reparatur durch Sichtbarmachung (und Konservierung) eines Ereignisses: «Kintsugi» ist eine traditionelle, japanische Reparaturtechnik für zerbrochenes Keramik. Durch die wertvollen Füll- und Klebfugen (der Kittmasse werden die teuersten Materialien, z.B. Goldpulver, beigemischt) verliert das Objekt bei einem Schadensfall nicht an Wert, sondern gewinnt dazu. Ein Prozess, der beinahe beliebig oft wiederholt werden kann, den Wert fortlaufend steigert und Alter wie Objektgeschichte einschreibt.¹³⁵



*Keramikschale mit Kintsugi-Technik veredelt
aus bing.com*

Auch in Fehlerhaftem einen Wert zu sehen und Zerbrochenem neues Leben einzuhauchen sind Qualitäten, die uns heute wie damals wichtig erscheinen.

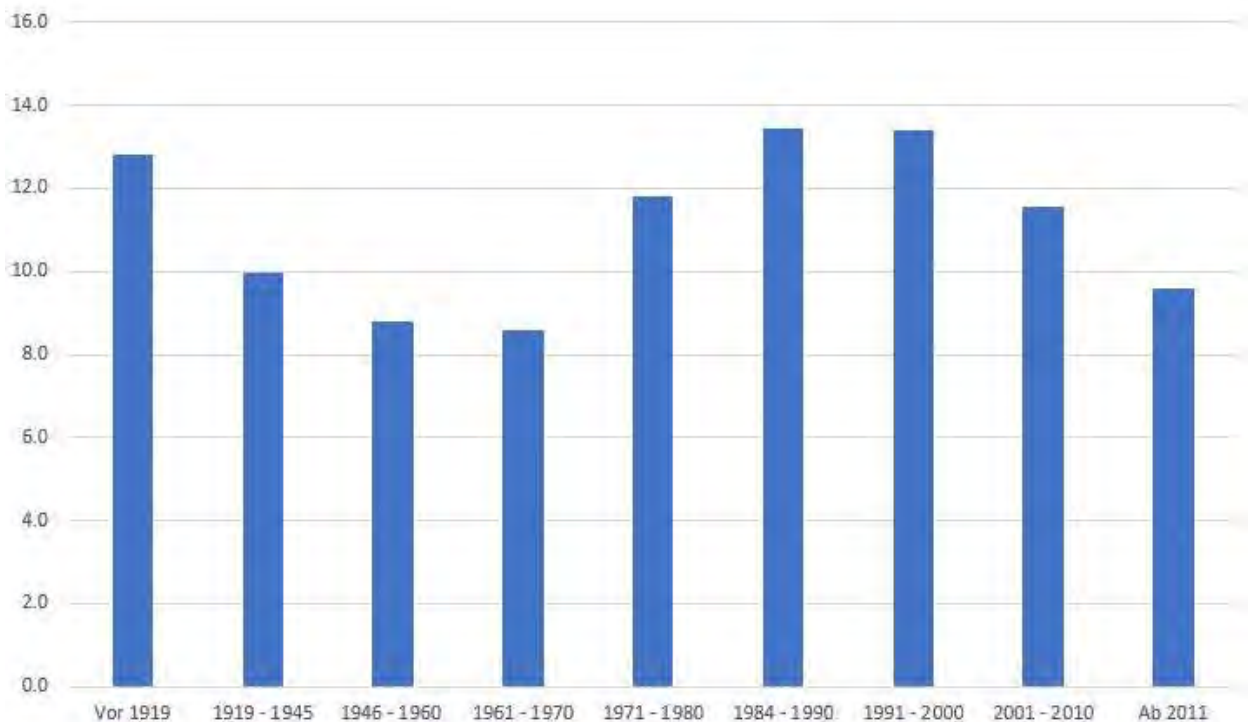
Den Zeugniswert von Material zu erhalten und wertzuschätzen und zudem die Eigenschaften von verbautem Material zu erspüren, aufzunehmen und zu erfahren sind wichtige Aspekte im Umgang mit der bestehenden Bausubstanz.

Das nächste Kapitel beschäftigt sich mit der Thematik des Rückbaus genauer.

4.4 Abbruch / Rückbau

Wenn man bedenkt, dass die Forderung nach verdichtetem Bauen, politisch gesehen immer intensiver wird, ist klar, dass viele bestehende Gebäude in den kommenden Jahren abgebrochen werden. Zudem gibt es ein wirtschaftliches Interesse an der stetigen Erneuerung. Sehr oft wird entsprechend nicht geprüft, ob ein bestehendes Gebäude überhaupt weiter genutzt, verdichtet oder umgebaut werden kann. Obwohl die regionale Wertschöpfungskette in einem Umbau mit Sicherheit die grössere wäre, als bei einem Neubau.

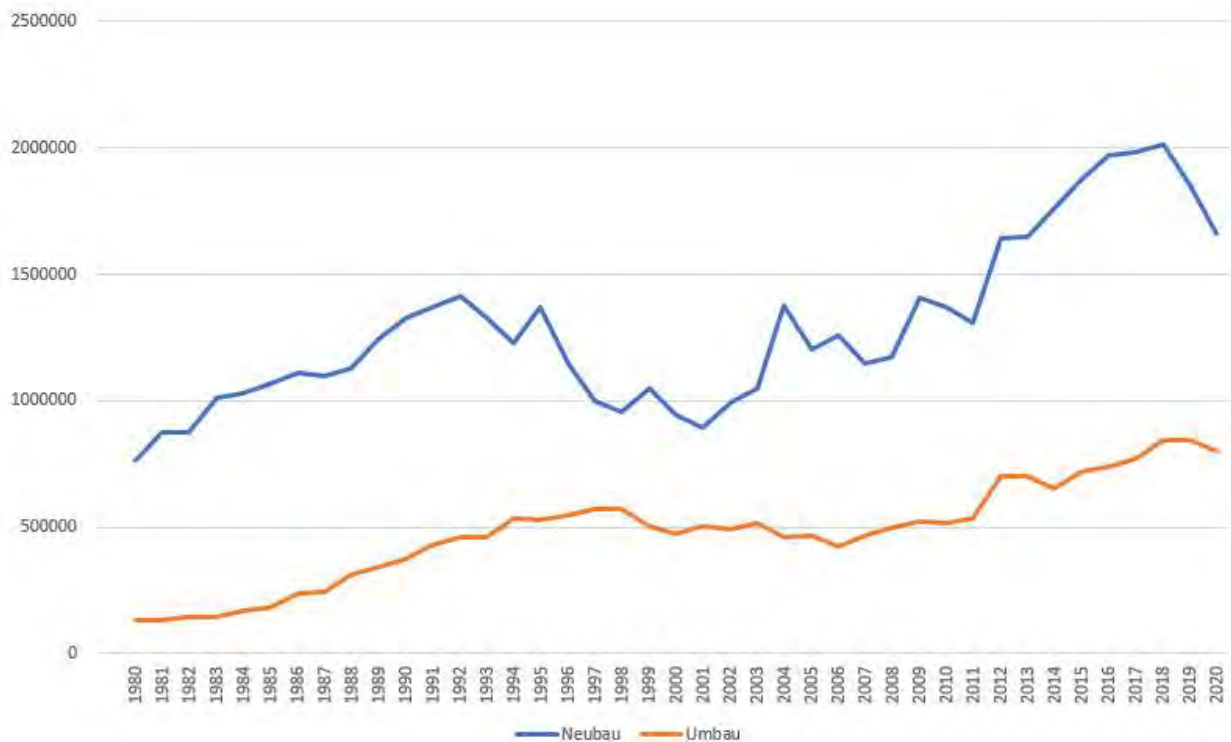
Zudem gibt es, wie in der unteren Grafik gut erkannt werden kann, einen grossen Anteil an alten Bauten. Gemäss LUSTAT sind über 30% aller heute vorhandenen Gebäude im Kanton Luzern über 60ig-Jährig (Jahrgang bis 1960). Im Gegenzug sind lediglich rund 35% aller Gebäude jünger als 30ig-Jährig (Jahrgang ab 1991). Von insgesamt rund 70'000 Gebäuden sind dies nominal gesehen rund 22'000 Objekte mit Baujahr älter als 1960. Es kann davon ausgegangen werden, dass der Bedarf nach Abbruch, Rückbau und Umbau in den kommenden Jahren massiv ansteigen wird.



Bauperiode für Gebäude mit Wohnnutzung in %
Grafik durch den Autor - Inhalt LUSTAT

Fast schon unglaublich anmutend in diesem Zusammenhang ist, dass es keine Statistik über die Anzahl abgebrochener Gebäude gibt. Weder im Luzerner Amt für Statistik noch beim Bundesamt für Statistik. Beim LUSTAT werden die abgebrochenen Wohnungen seit 2005 gezählt, im Schnitt sind dies lediglich rund 150 Wohnungen/Jahr. Schweizweit haben sich die Anzahl abgebrochener Wohnungen seit 1998 mehr als verdreifacht. Von rund 1'300 auf über 4'300 Wohnungen.¹³⁶ Dieser Trend, hin zu mehr Abbrüchen ist auch im Kanton Luzern zu erkennen.

Erfreulich hingegen ist die Entwicklung der nominalen Bauausgaben für den Umbau. Dieser hat sich seit 1980 rund versechsfacht. Die Ausgaben beim Neubau in der gleichen Zeitperiode haben sich lediglich rund verdoppelt. Diese Zahlen zeigen, dass dem Umbau im Kanton Luzern zwischenzeitlich eine wichtige Bedeutung zukommt. Lag der Anteil von Umbauten 1980 bei 15% an den gesamten Ausgaben, liegt dieser heute bei über 30%. Spannend zu sehen ist auch, dass zum Ende des letzten Jahrhunderts dieser Anteil kurzfristig bei über 40% lag. Unschwer zu erkennen ist, dass die Werte für den Neubau stark schwankend sind und auf verschiedene Krisen ansprechen (Bankencrash 1991, Dotcom-Blase 1999, Finanz- und Wirtschaftskrise 2007). Die Kurve der Umbauausgaben bleibt dahingehend recht stabil, was wiederum für die regionale Wertschöpfung spricht.



Nominale Bauausgaben (in 1'000 Fr.) nach Art der Arbeit seit 1980
 Grafik durch den Autor – Inhalt LUSTAT

Leider gibt es auch in diesem Bereich lediglich statistisches Zahlenmaterial ab 1980, was eine längerfristige Betrachtung in diesem Themengebiet verunmöglicht. Es zeigt auf, dass sich vor 1980 nur wenige Personengruppen für dieses Thema interessiert haben.

Zurück zum Thema Abbruch und Rückbau. Mindestens schweizweit ist, wie oben gesehen, in den vergangenen 25 Jahren ein massiver Anstieg an Rückbauten zu erkennen. In den obigen Kapiteln stand immer wieder die Frage der grauen Energie (Transport und Herstellung) im Fokus. In diesem Kapitel wird die Gesamtenergiebilanz von Baustoffen und von Gebäuden betrachtet. Wieviel Energie wird bei einem Gebäudeabbruch vernichtet?

Gemäss dem SIA-Merkblatt 2032 «Graue Energie – Ökobilanzierung für die Erstellung von Gebäuden» wird für die normative Berechnung der Grauen Energie und der Treibhausgasemissionen (THGE) je nach Bauteil mit einer unterschiedlichen Lebensdauer gerechnet. Somit «schreibt» sich die graue Energie, bzw. die THGE über

die gesamte Lebensdauer ab. Beim Abbruch dieser Gebäude wird grundsätzlich keine Energie mehr vernichtet. Je nach Bauteil liegt diese Lebensdauer bei 20 Jahren (Wärmeerzeugung), bei 30 Jahren (Haustechnik, Ausbau Gebäude, Dachhaut, Fenster, Türen, Tore), bei 40 Jahren (Fassadenbekleidungen) oder bei maximal 60 Jahren (Tragende Konstruktionen inkl. Fundament). Die Sinnhaftigkeit dieser Berechnung darf sicherlich hinterfragt werden. Dies übersteigt die Möglichkeiten in dieser Arbeit bei weitem. Es kann allerdings festgehalten werden, dass sich die graue Energie und die Treibhausgase in einem Gebäude kaum «verflüchtigen»!

Immerhin wird im SIA-Merkblatt 2032 der grauen Energie und der Treibhausgasemission sehr viel Gewicht gegeben, was bereits mit dem Vorwort beginnt:

Die Aufmerksamkeit der Planer und Planerinnen hat sich in den letzten 30 Jahren neben der Architektur auf die Betriebsenergie fokussiert. Der SIA hat 1988 erstmals eine Empfehlung zur Berechnung des Heizwärmebedarfs herausgegeben.

Seither wurde der Raumwärmeverbrauch von Gebäuden, bedingt durch gesetzliche Vorgaben und freiwillige Bemühungen, kontinuierlich gesenkt. Moderne Niedrigstenergiehäuser mit Vorbildcharakter verbrauchen heute nicht viel mehr als 40 MJ pro m² Energiebezugsfläche und Jahr. Dagegen beträgt die Graue Energie, die in einem neuen Gebäude in Form von Baumaterialien und Technik investiert wird, in der Regel - umgerechnet auf die Nutzungsdauer - zwischen 80 und 100 MJ pro m² Geschossfläche und Jahr. Deshalb gewinnt die Graue Energie eines Gebäudes als ein Aspekt zur Beurteilung der ökologischen Nachhaltigkeit zunehmend an Bedeutung. Zudem erfordert die Niedrigenergiebauweise und der steigende Baustandard tendenziell mehr Material und Technik, was zu einer Erhöhung der Grauen Energie führt.¹³⁷

Gemäss dem Dokument «Berechnungen der Grauen Energie und der Treibhausgasemissionen» welches von der eco-bau im Jahr 2021 herausgegeben wurde,¹³⁸ liegt der Grenzwert für die graue Energie bei Minergie-Bauten bei maximal 36.1 kWh/m²a. Bei einer Energiebezugsfläche von rund 150m², ergibt dies einen Wert von rund 325'000 kWh pro Einfamilienhaus.

Der Energieaufwand für den Abbruch eines Einfamilienhauses entspricht rund 1.6 Mio. Fahrkilometern mit einem Elektroauto. Damit kann rund 40x um die Welt gefahren werden!

Ein Elektroauto benötigt rund 20 kWh/100 km¹³⁹

Zudem ist diese Berechnung für einen Bau mit Minergie-Label vorgesehen. Bei üblichen Bauten muss der Mehrbedarf an grauer Energie massiv höher eingestuft werden.

Bei den Treibhausgasemissionen sieht die Berechnung wie folgt aus. Gemäss obiger Liste liegt der Grenzwert bei maximal 10 kg CO₂/m²a. Beim gleich grossen Einfamilienhaus ergibt sich ein Wert von 90'000 kg CO₂EQ.

Bei den Treibhausgasemissionen kann mit gleich viel Ausstoss rund 450'000 km mit einem Benzinauto gefahren werden. Entsprechend rund 11x um die Welt!

Es kann festgehalten werden, dass mit jeder abgebrochenen Wohnung und jedem abgebrochenem Gebäude enorm viel Energie vernichtet wird.

Auf der nachfolgenden Liste können die Werte der in dieser Arbeit umschriebenen Materialien angesehen werden. Diese Berechnungen basieren auf der Liste der Ökobilanzen im Baubereich welche von KBOB und eco-bau im Jahr 2016 herausgegeben wurde.

	Umweltbelastungspunkte UBP	Treibhausgas THGE kg CO2-EQ	Erneuerbare Energie EE kWh-EQ Oil	Nicht erneuerbare Energie NE kWh-EQ Oil
Pro m2				
Betonfertigteil ab Werk 20 cm	122'500	86	48	242
Fahrbare Autokilometer	554	432	1'846	266
Holz Massiv Fichte/Tanne luftgetrocknet, gehobelt 20 cm Vollholz	41'128	12	560	67
Fahrbare Autokilometer	186	60	21'538	74
Holz Massiv Fichte/Tanne luftgetrocknet, gehobelt Ständerkonstruktion	10'282	3	140	17
Fahrbare Autokilometer	47	15	5'385	19
Backstein 20 cm	39'060	46	13	142
Fahrbare Autokilometer	177	231	500	156
Natursteinplatte geschliffen als Bodenbelag 15 mm	32'000	16	16	137
Fahrbare Autokilometer	145	80	615	151
Fahrkilometer PW Benzin pro Kilometer	221	0.199	0.026	0.909

Dabei gilt es zu beachten, dass unter den Umweltbelastungspunkten folgendes gemeint ist:

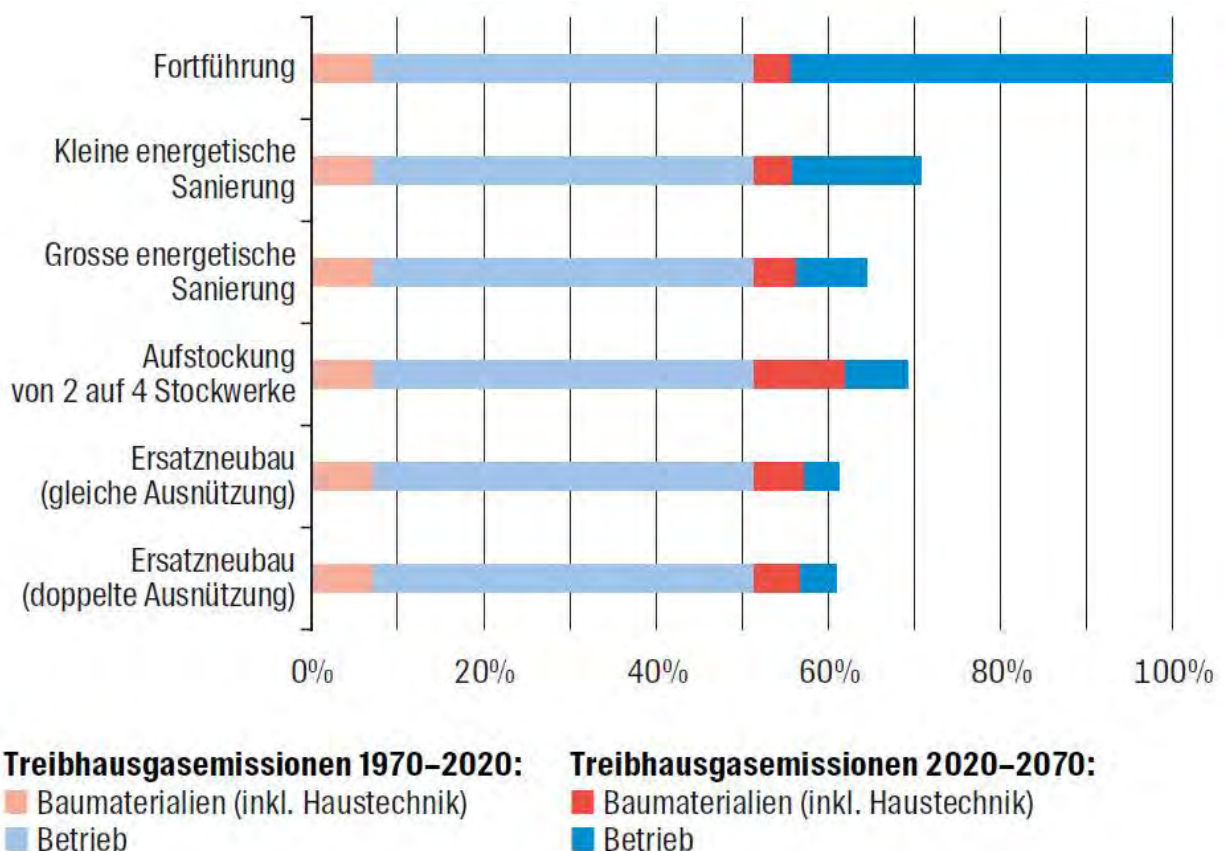
«Die Umweltbelastungspunkte 2013 (UBP'13) quantifizieren die Umweltbelastungen durch die Nutzung von Energie- und stofflichen Ressourcen, von Land und Süsswasser, durch Emissionen in Luft, Gewässer und Boden, durch die Ablagerung von Rückständen aus der Abfallbehandlung sowie durch Verkehrslärm.

Die Beurteilung mit der Methode der ökologischen Knappheit zeigt in Umweltbelastungspunkten (UBP'13) ein vollständiges Bild der Umweltauswirkungen auf und basiert auf der Schweizerischen Umweltpolitik. Sie entspricht den Anforderungen eines „true and fair View“ bezüglich Umweltinformationen».140

Selbstverständlich sind das alles statische Wert aus dem Jahre 2016. Es gibt dazu keine früheren Berechnungen und entsprechend können keine Vergleichszahlen im Bereich der grauen Energie und der Treibhausgasemission herangezogen werden. Es soll damit lediglich erläutert werden, wieviel Energie bei einem Rückbau von Wohnungen und Gebäuden «vernichtet» wird.

Auch ohne verbindliche Vergleichszahlen, kann folgendes festgehalten werden. Je früher ein Gebäude errichtet wurde, umso kleiner ist der Anteil der grauen Energie. Einerseits weil die Transportdistanzen für jegliches Baumaterial vor der Motorisierung lediglich aus der unmittelbaren Umgebung herangeschafft wurde, andererseits war die Herstellungenergie der Bauteile relativ bescheiden. Insbesondere wurde in früheren Zeiten bevorzugt mit Holz und erst später mit Backstein und vor allem mit dem energieintensiven Beton gearbeitet. Zudem: Je älter ein Bauteil ist, umso grösser ist die Wahrscheinlichkeit, dass die menschliche Kraft zur Erzeugung genutzt wurde und entsprechend wenig Herstellungenergie verwendet wurde.

Spannend in der Energiediskussion ist der Vergleich der CO₂-Bilanz von verschiedenen Normstrategien über den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes. Dazu gibt es von der Firma Wüest Partner AG eine Studie zur Kreislaufwirtschaft, welche im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) im Jahr 2020 erstellt wurde. In dieser Studie bleiben die in der Vergangenheit (1970-2020) angefallenen CO₂-Emissionen erhalten. Also anders als im SIA-Merkblatt 2032. Dabei wird ersichtlich, dass eine Fortführung des Gebäudes ohne energetische Massnahmen in den kommenden 50 Jahren (2020-2070) deutlich den grössten Energieverbrauch hat.



Treibhausgasemissionen als Folge der verschiedenen Normstrategien im Vergleich pro m² Energiebezugsfläche
 Quelle: Wüest Partner – Studie zur Kreislaufwirtschaft im Auftrag des BAFU, 2020

Dies hat, gemäss Studie, vor allem zwei Gründe: Erstens geht aufgrund der schlechten Isolation sehr viel Wärme verloren und zweitens wird diese Wärme weiterhin mittels Verbrennung von fossilen Energieträgern erzeugt. Bereits mit einer kleinen energetischen Sanierung und einem neuen Wärmeerzeuger mit erneuerbaren Energieträgern kann rund 30% an Treibhausgasemissionen reduziert werden. In der obigen Aufstellung wird ersichtlich, dass bei Neubauten die Materialien typischerweise mehr Treibhausgase verursachen als ein Betrieb mit erneuerbarer Energie in den kommenden 50 Jahren.

Durch eine limitierte Eingriffstiefe in bestehenden Gebäuden und eine zurückhaltende Neubautätigkeit werden Materialien im Gebäudepark gehalten und es wird relativ wenig Abfall produziert.¹⁴¹ Dies stärkt die Kreislaufwirtschaft und wird im kommenden Kapitel detaillierter aufgezeigt.

4.5.1 Spolien

Zum Einstieg in dieses Kapitel muss der Begriff «Spolien» kurz aufgezeigt werden. Die Kunstgeschichte bezeichnet als Spolien Bauteile, die aus ihrem ursprünglichen baulichen Kontext entfernt und in einer neuen Konstruktion wiederverwendet werden.¹⁴² Es kann angenommen werden, dass dies der Ursprung der Wiederverwendung bedeutet. Der Begriff selbst weist auf seinen militärischen Ursprung hin: das lateinische Wort *spolia* bedeutet Beute. Im Mittelalter dann bezeichnete man nicht nur erbeutete Kunstwerke und Gebäudefragmente als Spolien, sondern alle Bauteile, die wiederverwendet wurden. So wurden alte Säulen oder Reliefs aus dekorativen und historischen Gründen bewusst eingesetzt. Besonders in der Vormoderne, der Zeit zwischen Antike und der Moderne bis um 1800, als das Baumaterial teuer und oft knapp war, war es selbstverständlich, dass Balken, Bretter, Mauersteine oder Ziegel wiederverwendet wurden.¹⁴³

4.5.2 Wiederverwendung der Grundmaterialien

Heute können Ziegelprodukte in der Regel problemlos wiederverwendet werden. Insbesondere können Dachziegel über Jahrzehnte hinweg genutzt und verwendet werden. Beispielsweise sind beim alten Bahnhofli in Kriens noch originale Dachziegel mit dem Prägedatum 1893 vorhanden und in sehr gutem Zustand.¹⁴⁴ Der Ziegel wird bekanntlich auf die Ziegellattung in Holz aufgelegt und nicht weiter verklebt oder befestigt. Schwieriger wird die Wiederverwendung beim Backstein. Dieser wird mit Mörtel verbunden, um die Trageigenschaften zu ermöglichen. Dieser Mörtel aus Kalk und Zement kann sehr schlecht vom Backstein gelöst werden.



*Bild von Trümmerfrauen nach dem 2. Weltkrieg
aus Microsoft Bing*

Bekannt in diesem Kontext sind die Klinker- oder Trümmerfrauen nach dem 2. Weltkrieg in Deutschland. Aufgrund der enorm grossen Zerstörung der zerbombten deutschen Städte und aufgrund dessen, dass kein neues Material, dafür aber sehr wohl viel Zeit vorhanden war, haben viele Frauen die bestehenden Klinkersteine vom Mörtel gereinigt. Die Kriegstrümmer waren damals das Material für den Wiederaufbau. Damit die Ziegelsteine wieder verwendet werden konnten, musste der Mörtel mit dem Hammer abgeklopft oder mit dem Messer abgekratzt werden. Für diese harte Arbeit wurden die Trümmerfrauen mit einem Stundenansatz von rund 70 Pfennig entlohnt – wenig Geld, auch für die Verhältnisse der ärmlichen Nachkriegstage.¹⁴⁵

Im heutigen Kontext ist es erfreulich, dass es verschiedene Beispiele gibt, bei denen der Guber Pflasterstein ausgebaut, gereinigt und wieder eingesetzt wird. Im Werk der Guber Natursteine AG in Sarnen werden öfters bestehende Pflastersteine zurückgenommen, welche gebunden verlegt waren.¹⁴⁶ In diesem Arbeitsprozess passiert nichts weiter als im obigen Text der Trümmerfrauen bereits beschrieben. So kann die Wertschöpfung der Mitarbeiter*Innen besser genutzt werden und das Produkt wird nicht geschreddert und als Kies oder als Strassenunterbauten verwendet. Ab und zu kauft der «Pflästerer» die Steine und kann diese im Winter, wenn keine neuen Pflästerungen erstellt werden können, Reinigen und Wiederaufbereiten. So oder so ist beim Naturstein die Kreislaufnutzung sehr stark vorgezeichnet.



*Autos auf dem Münsterhof um 1927
aus dem Baugeschichtlichen Archiv, bzw. aus dem Tagesanzeiger, 2016*

Beim Münsterhof in Zürich wurden 2016 die alten Steine aus den 30er-Jahren neu aufbereitet und verlegt. Diese waren zuvor ungebunden verlegt und entsprechend mit Sand eingesandet. So, dass kein Mörtel abgeklopft werden musste. Neu ist der gesamte Platz behindertengerecht erreichbar. Dazu mussten die Steine nach Alpnach transportiert, aufbereitet und geflammt werden. Um nach diesem Prozess wieder zurück nach Zürich zu kommen.¹⁴⁷ Rund zwei Drittel aller Steine konnten so wiederverwendet werden.¹⁴⁸ Der Münsterhof wurde vermutlich um 1686 gepflastert und es fanden jährliche Pfingst- und Herbstmärkte darauf statt.¹⁴⁹

In Bern laufen aktuell die Vorbereitungsarbeiten zur Sanierung der Nydeggbücke. Hier soll die Pflästerung auf der Brücke vollständig ersetzt werden. Es ist geplant, dass bei diesen Arbeiten ein grosser Teil der bestehenden Steine aufbereitet und wieder verlegt werden sollen. Zumindest gibt es im Bericht des Gemeinderates eine Variante A, die aktuell geprüft wird. So, dass die neue Pflästerung die Sicherheit und die Fahrqualität für Velo- und Rollstuhlfahrende erhöht und der Verkehrslärm reduziert wird.¹⁵⁰

Die Fahrbahn auf der Nydeggbücke wird aufgrund der hohen Frequentierung durch den Verkehr stark beansprucht. Dies zeigt sich heute eindrücklich an den zahlreichen Spurrinnen im Fahrbahnbereich. Entsprechend muss der ungebundene Pflästerbelag insbesondere auch wegen der Verkehrssicherheit sowie der Gebrauchstauglichkeit erneuert werden – eine andere Materialisierung ist aus denkmalpflegerischer Sicht nicht opportun. Zudem ist es auch aus stadtklimatischen Überlegungen nicht angemessen, eine komplett versiegelte Oberfläche zu erwägen. Neu soll auch der heute mit Asphaltbelag versiegelte Strassenbereich zwischen Brücke und Bärenparkkreisel ungebunden gepflästert werden. Wichtig ist zudem, dass die Situation für alle Verkehrsteilnehmenden verbessert wird. Folgende zwei Sanierungsvarianten sind denkbar:

Variante A: *Die Pflastersteine werden demontiert, durch einen spezialisierten Betrieb aufgearbeitet und anschliessend, ergänzt mit neuen Pflastersteinen, wieder versetzt. Neue Pflastersteine sind notwendig, da zusätzliche Flächen gepflästert werden (Erweiterung Pflästerung Richtung Kreisel Bärenpark, s. unten) und*

erfahrungsgemäss nicht alle alten Pflastersteine wieder verwendet werden können. Diese Variante wurde auch in den Kostenvoranschlag übernommen; sollte die zweite Variante umgesetzt werden, würden die Kosten für die Pflasterung etwas tiefer ausfallen.

Variante B: Die heutige Pflasterung wird abgebrochen und recycelt. Das heisst: Die Steine werden eingelagert und bei anderen (Pflasterungs-)Vorhaben wiederverwendet – etwa bei kleinen Ergänzungen oder beim Austausch von defekten Steinen. Es wird eine Pflasterung mit neuen Steinen verwendet, ähnlich jenen in der Rathausgasse in Bern: Die Steine in der Rathausgasse wurden zusätzlich an der Oberfläche nachbearbeitet. Für die Neupflasterung der Nydegggasse und der Nydeggbrücke müssten allerdings grössere Steine verwendet werden als in der Rathausgasse. Die Neupflasterung würde mit Gubersteinen aus dem Steinbruch in Alpnach (OW) ausgeführt. Diese in der Schweiz abgebauten und verarbeiteten Steine werden in der Berner Altstadt seit jeher zur Pflasterung der Gassen verwendet. Der Guberstein entspricht in gestalterischer und qualitativer Hinsicht den Ansprüchen des UNESCO-Weltkulturguts «Altstadt von Bern». Er ist zwar teurer als vergleichbare Importe aus Ostasien, aus ökologischen Überlegungen ist jedoch das heimische Produkt einer Importware vorzuziehen. Aktuell läuft ein Test, bei dem unter realen Bedingungen die Tauglichkeit und die Unterschiede der Pflasterungen unter Alltagsbedingungen untersucht werden. Anhand der Testergebnisse wird anschliessend im Rahmen der weiteren Projektierung die definitive Sanierungsvariante definiert. Bei beiden Varianten sollen und können signifikante Verbesserungen für den Veloverkehr erreicht werden.¹⁵¹

Auch dieses Beispiel der Nydeggbrücke zeigt ein Umdenken im Bereich der Wiederverwendung und im Bereich der Materialwertschätzung. Es darf an dieser Stelle behauptet werden, dass vor wenigen Jahren lediglich die Variante B (kompletter Ersatz der Pflasterung) diskutiert und zur Ausführung gekommen wäre. Eine schöne Entwicklung...

Im Gegensatz dazu ist die Wiederverwendung von Holz und von Beton aktuell kein Thema. Es kann davon ausgegangen werden, dass ein Grossteil des rückgebauten Holzes in der Kehrichtverbrennungsanlage landet. Was hauptsächlich damit zu tun hat, dass Konstruktionsholz in den vergangenen Jahren mehrfach chemisch gegen Fäulnis und Befall behandelt und imprägniert wurde. Entsprechend können beim Verbrennen in einer kleineren Anlage oder bei der Weiterverwendung diese Giftstoffe zu einem ernsthaften Problem für die Umwelt werden.

Beton wird heute zu praktisch 100% dem Recycling zugeführt, wie im nächsten Kapitel zu sehen ist. Aufgrund der gegossenen Konstruktionen können Betonbauteile mit Armierungseisen heute nicht weiterverwendet werden.

4.5.3 Geschichte der Wiederverwendung in der Zentralschweiz

Kirchenportal der Herz-Jesu-Kapelle in Schachen LU

Die Herz-Jesu-Kapelle im Schachen wurde 1922 erbaut und 1925 eingeweiht.¹⁵² Sie gilt im Raum Luzern als hervorragendes Beispiel für die Wiederverwendung eines gesamten Bauteils. Aufgrund der speziellen Voraussetzung, dass der Kantonsbaumeister ebenso der Architekt dieser Kapelle war, konnte der Brückenkopf einer Emmenbrücke vom Seetalplatz in Luzern als Vorzeichen für die Kapelle wiederverwendet werden.



*Die alte Emmen-Brücke bei Reussbühl
aus Festschrift 100 Jahre Herz-Jesu-Kapelle Schachen*

Am 23. Oktober 1919 trafen sich die Bau- und Verwaltungskommission zu einem ersten treffen. Dabei wurde die Aufgabenverteilung vorgenommen und die Teilnehmer beschlossen zunächst, die vorgesehene Messkapelle als kirchliche Stiftung zu errichten und sie nach kirchlichem Recht zu verwalten. Präsident der Kommission war Pfarrer Andreas Vogel. Dieser sollte zum Projektstart, mit dem ihm persönlich bekannten Regierungsrat und Baudirektor Anton Erni Kontakt aufnehmen. Aufgrund der schwierigen finanziellen Situation nach dem 1. Weltkrieg, waren die Geldmittel nicht so ohne weiteres vorhanden. Trotz grosszügiger Geldzuwendungen von Johann Stalder über einen Gesamtbetrag von rund CH 25'000.- konnte die Finanzierung nicht sichergestellt werden. Diese belief sich schlussendlich um rund CHF 60'000.- Auch die katholische Kirchgemeinde Malters konnte keine Geldmittel frei machen, da die anstehenden



*Fotografie nach der Sanierung, 2014
von Christian Dinkel, Horw*

Fassadensanierung an der Pfarrkirche aufgrund des Krieges bereits mehrfach verschoben wurde. Regierungsrat Anton Erni zeigte sich Kappellenvorhaben sehr angetan und als volksverbundener Baudirektor offerierte er 500 Franken Entschädigung für die Verlegung der vorbestehenden Rosenkranzkapelle. Noch wertvoller war der Vorschlag, dass Kantonsbaumeister Oscar Balthasar einen Bauplan entwerfen und die Bauleitung kostenfrei übernehmen könne. Balthasar erwähnte dann beim ersten Entwurf, dass er das Kirchportal ganz speziell gestalten will und im Estrich des Regierungsgebäudes das Portal der ehemaligen hölzernen Emmenbrücke mit den sehr schönen antiken Verzierungen aufbewahrt werde. Dieses Brückenportal wurde 1785 von Holzwerkmeister Josef Ritter geschaffen. Kantonsbaumeister Oscar Balthasar studierte erst Architektur an der ETH in Zürich und war dann unter anderem beim Zürcher Büro Pflughard & Haefeli tätig. Nachdem er beim Büro Emil Vogt in Luzern

Teilhaber wurde und sich an einigen Hotelbauten in Luzern versuchte wurde er zum Kantonsbaumeister berufen. Die Emmenbrücke musste 1902 aufgrund der geplanten Tramlinie abgebrochen werden und durch einen stabileren Betonbau ersetzt werden.¹⁵³

Das Gegenstück des Brückenportals steht heute wieder beim Seetalplatz in Luzern. Als Erinnerungsstück an die alte, ehrwürdige Brücke von 1785. Allerdings wirkt dieses inmitten von Fahrspuren, umringt von hartem Beton und hektischem, lautem und abgasgetränktem motorisiertem Verkehr verloren und fehlplatziert.

Ein wundervolles Beispiel für eine kreative Wiederverwendung von Baumaterial, bzw. von ganzen Bauwerken. Eine überaus gelungene Neuinterpretation. Im heutigen Umfeld würde man von einem typischen «Upcycling» sprechen.



*Bauernhaus auf Buchenhalde, Ansicht von SO
aus Bauinventar der kantonalen Denkmalpflege Luzern*

Allein in und um Malters gibt es verschiedenste Beispiele von Materialwiederverwendung. Öfters wurden dabei ganze Gebäude, vor allem Scheunen und Hütten abgebrochen und andernorts wieder neu aufgebaut. So wurde das Bauernhaus mit Baujahr 1801 auf der Buchenhalde 1974 neu aufgebaut, nachdem es vorgängig in Weggis abgebrochen wurde.¹⁵⁴ Mit seinem Erscheinungsbild, den stirnseitigen Klebedächern, den traufseitigen Obergeschosslauben und dem steilen Gerschilddach ist es ein ausgezeichnet erhalten gebliebener Vertreter des verbreiteten Bauernhaustypus des 18. Jahrhunderts. Mit dem Kornspeicher von

1784 zusammen bildet das stattliche Bauernhaus ein stimmiges Ensemble. Der Speicher zeichnet sich ebenfalls durch einen intakten Erhaltungszustand und durch sorgfältig gearbeitete Zierformen aus.¹⁵⁵

Bis in die heutige Zeit gibt es solche Wiederaufbauten. So wurde beispielsweise im Jahre 2009 die mächtige Kellerhofscheune abgebrochen, weil sie einer neuen Überbauung weichen musste, und in Werthenstein auf der Liegenschaft «Ringgei» in verkleinerter Form wieder aufgebaut. Die Scheune wurde ursprünglich 1946 erbaut, nach dem Brand der vorherigen Scheune.

Beim Neubau der Kapelle im Ennigen um 1912, ein Weiler der zur Gemeinde Schachen gehört, wurde das Mauerwerk mit Bausteinen der vorherigen Kapelle wiederaufgebaut.¹⁵⁶

4.5.4 Entwicklung der Wiederverwendung

Gemäss dem Bericht «Bauernhäuser aus Altholzbeständen» von Katharina König welcher im Buch «Die Schweiz von 1350 bis 1850 im Spiegel archäologischer Quellen» erschienen ist, darf davon ausgegangen werden, dass es bis ins 3. Viertel des 19. Jahrhunderts finanziell günstiger war, ein Haus mit Arbeitskraft umzusetzen als neues Baumaterial zu erwerben.¹⁵⁷ Insbesondere in der ländlichen Unterschicht scheint dieses Phänomen weit verbreitet zu sein. Allerdings räumt König ein, dass es sich als sehr schwierig erweist zwischen einem alten Gebäude mit grossen Umbauten oder einem «zusammengestückelten» Haus zu unterscheiden.¹⁵⁸

Noch weiter zurück in der Geschichte gehen die beiden Autoren Christof Krauskopf und Jenny Wiese in ihrem Text über die «Wiederverwendung und Lagerung von Bauholz im Mittelalter» welcher der Frage nachgeht, ob Bauholz als Abfall oder als Rohstoff angesehen wurde. Gerade Bauelemente wurden im Mittelalter häufig wiederverwendet und insbesondere Holz spielte dabei eine grosse Rolle. Bauteile wie Balken, Riegel, Ständer, aber auch Latten und Bretter mussten mit grossem Aufwand und in hoher Stückzahl produziert werden, um dem Bauboom bei der Entstehung oder beim Ausbau mittelalterlicher Städte begegnen zu können. Bei diesen Bauten sind zweitverwendete Hölzer oftmals daran zu erkennen, dass diese mit der aktuellen Konstruktion nicht in Verbindung stehen. In Früh- und Hochmittelalter sind Altholzverwendungen selten in schriftlicher Form nachzuweisen. Die Beispiele für Altholzverwendung betreffen meist Bauteile, deren künstlerischer Wert erhalten werden sollte. Gründe für die Wiederverwendung waren damals Bauholzknappheit und rasche Wiederaufbauphasen zum Beispiel nach Bränden.¹⁵⁹

In meinem Untersuchungszeitraum hat sich die Wiederverwendung von Baumaterial bereits als eher Bescheiden und im Verhältnis zu den neuen Bauelementen als sehr gering ausgezeichnet. Obwohl das Thema der Materialknappheit und der raschen Wiederaufbauphasen sicherlich ein wichtiges war. Da die beiden Weltkriege für die Schweiz keine grossflächigen Wiederaufbauten nach sich zogen, war dieses Phänomen in unserem Land trotzdem nicht weit verbreitet.

In der Schweizerischen Bauzeitung zeigen sich ab und zu Inserate für die Wiederverwendung von einzelnen Bauteilen und sogar von ganzen Hotelanlagen. Insbesondere in den Krisenjahren um den 1. Weltkrieg scheint das Thema der Wiederverwendung von Material ein wichtiges gewesen zu sein.



Inserat für Wiederverwendung aus Schweizerische Bauzeitung vom 06. März 1915, Heft 10 – Seite 7



Inserat für Hotel-Abbruch in Interlaken aus Schweizerische Bauzeitung vom 09. August 1919, Heft 6 – Seite 14



*Inserat für Verkauf eines Brauereigebäudes
aus Schweizerische Bauzeitung vom 16. Oktober 1920
Heft 16 – Seite 15*

Aber bereits in diesen Krisenjahren scheint die Wiederverwendung von Baumaterial eher einen kleinen Anteil der gesamten Bauindustrie auszumachen. In der grossen Masse sind diese Inserate zumindest nicht zu finden und es dürfte sich eher um Einzelfälle handeln in denen Baustoffe oder allenfalls ganze Gebäude wiederverwendet wurden.

Zudem gab es immer wieder Spezialgebäude, welche verkauft wurden. Im beiliegenden Beispiel handelte es sich um ein ganzes Brauereigebäude inkl. dem kompletten Brauerei-Inventar.

Ab den 30iger-Jahren sind keine Inserate für die Wiederverwendung zu finden. Selbst in den Krisenjahren nach dem 2. Weltkrieg handelt es sich grossmehrheitlich um neue Entwicklungen von Baumaterial und um Inserate von Baumessen in Basel und Bern.

Beim Thema Baumaterial war dann eher die Verbrauchslenkung ein Thema. So gesehen in der Schweizerischen Bauzeitung von 1945. Es handelt sich dabei um die Verbrauchslenkung in der Baustein-Industrie, welche infolge der Verknappung der Kohlenversorgung notwendig wird. Davon betroffen waren alle künstlichen Mauersteine aller Art (Backsteine, Kalksandsteine, Zementsteine, Tuffsteine, usw) sowie für die Bedachungsmaterialien aus gebranntem Ton. Diese Weisung wurde durch das K.I.A.A. (Kriegsindustrie und Arbeitsamt) am 01. Februar 1945 herausgegeben. Der Verkauf dieser Produkte ist auf Personen oder Firmen zu beschränken, die dieses Material zur gewerbsmässigen Verwendung benötigen.¹⁶⁰

In der neueren Zeit gab es kurz vor der Jahrhundertwende wieder eigentliche Bauteilbörsen. Die erste Börse wurde 1995 in Basel durch Barbara Buser und Klara Häusler gegründet. In den nachfolgenden Jahren gab es in der ganzen Schweiz solche Börsen. Maximal waren es 24 Stück.¹⁶¹ Leider musste ab ca. 2010 festgestellt werden, dass die Bauteilbörsen bereits wieder einen Rückgang verzeichneten. Dies Börsen hatten sich mehr zu sozialen Institutionen entwickelt, die zu wenig auf die Anforderungen des Baugewerbes nach immer schneller und immer billiger eingehen konnten. Selbstkritisch muss festgestellt werden, dass die grundsätzliche Idee zwar weitergeführt, aber nicht weiterentwickelt wurde. Leider gibt es dazu keine genaueren Zahlen und Daten, da die Börsen, Läden und Märkte selbständig tätig waren und nicht in einer übergeordneten Organisation strukturiert waren. Trotzdem entwickelte sich die Idee der Wiederverwendung. 2012 schaltete Daniel Glauser die Plattform www.useagain.ch für die Vermittlung der Einzelteile ganzer Abbruchobjekt auf, 2016 kreierte Olivier de Perrot im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt BAFU www.salza.ch, eine neue Plattform für die Wiederverwendung von Bauteilen. 2020 wurde der Verein Bauteilnetz in Cirkla umbenannt.¹⁶² Gemäss Medienbericht im Beobachter aus dem Jahre 2014 sorgten damals in der Schweiz 10 Bauteilbörsen dafür, dass weniger Bauabfall weggeworfen werden muss. Dabei ist eine Kombination mit einem Arbeitsintegrationsprojekt typisch für die meisten Bauteilbörsen in der Schweiz. Ein Grossteil der Einnahmen stammen dabei aus diesen Betreuungsbeiträgen.¹⁶³

Gemäss Homepage von www.cirkla.ch sind es heute wieder rund 15 Anbieter, wobei ein Drittel davon auf dem Kantonsgebiet von Zürich tätig sind. Im Raum Luzern gibt es lediglich eine Bauteilbörse in Zug.

Die Arbeit der Bauteilbörsen ist nicht nur kostengünstig, sondern auch ökologisch sinnvoll. Berechnungen zeigen, dass durch den Ausbau der Teile und deren Neunutzung in der Schweiz jährlich 36 Millionen Kilowattstunden Strom und 8000 Tonnen CO₂ gespart werden – obwohl heute nur ein minimaler Teil der Abbruchmaterialien wiederverwertet wird. Das entspricht dem Stromverbrauch von 8000 Haushalten und so viel CO₂, wie 2000 Autos pro Jahr bei einer Fahrstrecke von je 20'000 Kilometern ausstossen. Eingespart wird einerseits durch den Wegfall von Energie für die Neuproduktion der Bauteile, andererseits durch kurze Transportwege vom Ausbau bis zum Wiedereinbau.¹⁶⁴

4.5.5 Dislozierung von Gebäuden

In das Kapitel der Wiederverwendung passt ebenfalls die Dislozierung von Gebäuden. Technisch war dies bereits in den späten 20-Jahren möglich, was einigermaßen erstaunlich ist. Allerdings wurden damals lediglich Holzbauten versetzt. So kann in der Ausgabe der schweizerischen Bauzeitung vom 25. Februar 1928 folgender Text entnommen werden.

Seit vielen Jahren befasst sich der Appenzeller Zimmermeister Heinrich Näf in Speicher anfänglich mit der Hebung bestehender Hausdächer, später mit Hebung, Verschiebung und Drehung ganzer Häuser, und zwar auch in recht unebenem Gelände. Es dürfte die Leser unseres Blattes interessieren, anhand einiger Beispiele zu sehen, welche achtbare Leistung Näf auf diesem Gebiet der Zimmermannskunst aufzuweisen hat. Wie sicher er des Erfolges seiner sorgfältigen Arbeit ist, lassen die eingehängte und unbeschädigt gebliebenen Fenster erkennen; sogar die Bewohner können ungefährdet die mitmachen, wie z.B. im Dreifamilienhaus der Papierfabrik Perlen.¹⁶⁵



*Verschiebung Hof Staffeln in Reussbühl (Luzern)
aus Schweizerische Bauzeitung vom 25. Februar 1928, Heft 8 – Seite 102*

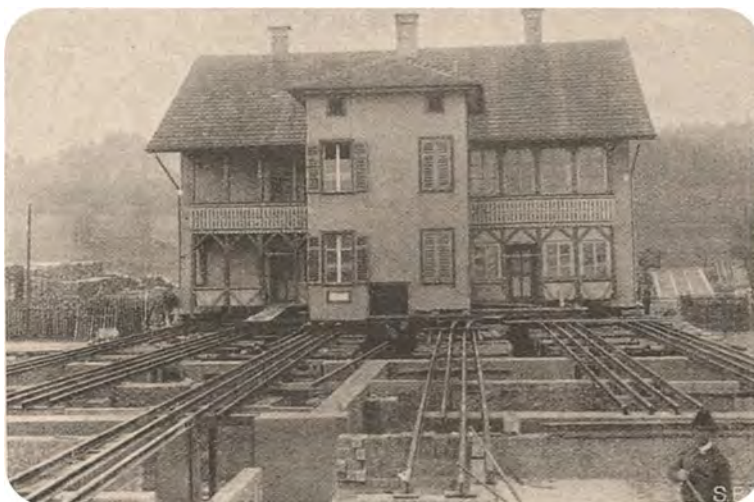
Als Beispiel für diese frühen Verschiebungen im Raum Luzern seien das Gebäude auf Hof Staffeln in Reussbühl und das Dreifamilienhaus der Papierfabrik Perlen erwähnt. In Reussbühl sollte das 1774 erbaute ländliche Wohnhaus, welches an ungünstiger Stelle stand, um rund 200 südwärts und neben eine rund 16m höher liegende, neuerstellte Scheune, versetzt werden. Die vordere Hälfte des Gebäudes besteht aus gestrickten Blockwänden, die hintere Hälfte aus kräftigem, mit Bruchstein ausgemauertem Riegelwerk. Die ganze Verschiebung samt Hebung beanspruchte 22 Arbeitstage und die Kosten betragen 6'500.- Fr. Feuerstätte und Kamin blieben durch

die Verschiebung unbeschädigt, was in Anbetracht des Alters dieses Gebäudes

beachtenswert ist. An einer Steilen Böschung waren zehn Meter Höhe zu überwinden, was durch Aufstapelung unter fünfmaligem Heben um 2 bis 2.2 m und entsprechendem Verschieben bewerkstelligt wurde.¹⁶⁶

Um Raum zu schaffen für ein Industriegeleise musste das zweistöckige Riegelhaus von 17 m Länge und 7.7 m Tiefe um 12 m in der Längsrichtung und 50 m senkrecht dazu verschoben werden. Die Kosten für diese Verschiebung beliefen sich auf 12'000.- Fr. Mit insgesamt 6 Zimmerleuten und zusätzlichen 2-10 Handlangern beanspruchte die Verschiebung 36 Arbeitstage und erfolgte auf 130 Eisenbahnschienen und 1200 Schwellen.¹⁶⁷

Auch bei dieser Dislozierung wird stolz davon berichtet, dass die Arbeiten ohne jeglichen Zwischenfall abgeschlossen werden konnten und das Gebäude, während diesen Arbeiten sogar bewohnt gewesen sein soll.



*Verschiebung Dreifamilienhaus der Papierfabrik Perlen
aus Schweizerische Bauzeitung vom 25. Februar 1928, Heft 8 – Seite 104*

Aufgrund der genannten Kostensituationen erscheint der Aufwand für das Versetzen solcher Häuser wirtschaftlich. Insbesondere wenn der übrige Bauzustand den Bedürfnissen der Besitzer genügt und ihnen durch das blosse Versetzen wesentlich höhere Neubaukosten erspart werden können.

4.5.6 Hohe Lohnkosten vs Wiederverwendung

Es steht die Frage im Raum, ob der Wechsel von teurem Material hin zu teuren Lohnkosten und günstigem Material dazu geführt hat, ob die Wiederverwendung heute praktisch kein Thema mehr ist.

Mindestens beim Holzbau dürfte diese These klar stimmen. Gemäss Aussage von Lukas Schär hat sich ohne Teuerungsberichtigung der Rundholzpreis in den vergangenen 100 Jahren um 30% verringert.

Der Preis für Fichten- und Tannenholz in den 70er-Jahren lag bei rund 140.-/150.- eingekauft. Dieser Preis wird heute wieder bezahlt.

Die Wiederverwendung von Holzmaterial ist im heutigen Kontext praktisch kein Thema. Wenn überhaupt, dann handelt es sich um höherwertige Baumaterialien wie Brettschichtholz BSH oder ähnliches. Der Aufwand für eine Wiederverwendung für einen einfachen Holzbalken ist viel zu gross, unrentabel und entsprechend nicht wirtschaftlich. Hinzu kommen die «schärferen» Normen und Holzbehandlungen aus früheren Tagen, welche heute nicht mehr gewünscht sind.

In früheren Zeiten wurde im Holzbau sicherlich mehr wiederverwendet. So hat der Grossvater von Lukas Schär, mit Jahrgang 34, einige Gebäude abgebaut und an neuer Stätte wieder aufgebaut. Es handelte sich dabei vorzugsweise um Riegelbauten, die mit viel zeitlicher Ressource abgebaut, ausgenagelt, aufbereitet und wieder montiert wurden. Ein weiterer Grund neben den günstigeren Stundenansätzen war klar auch, dass das Material damals nicht zur Verfügung stand.

4.5.7 Veränderter Lebensstil



Wohnfläche pro Kopf im Kanton Luzern
aus LUSTAT Jahrbuch 2022

Unser veränderter Lebensstil trägt ebenfalls dazu bei, dass die Thematik der Wiederverwendung in den vergangenen Jahrzehnten mehr ab- als zugenommen hat. Grössere Wohnflächen pro Person, grössere Fensterflächen und neue Bedürfnisse im Kochen/Waschen und der Gebäudetechnik führen dazu, dass Gebäude abgebrochen werden. Vielfach werden neue Bauten höher und grösser gebaut und das Thema der Verdichtung ist riesig. Entsprechend können Einzelbauten nicht versetzt oder weitergenutzt werden. Der zunehmende Bedarf an Wohnraum

ergibt sich nicht nur aufgrund der steigenden Bevölkerungszahlen. Gründe liegen unter anderem in der sich verschiebenden Altersstruktur aufgrund der zunehmenden Lebenserwartung, sowie dem Älterwerden der geburtenstarken Jahrgänge der 1950er- und 1960er-Jahre. So leben ältere Personen häufig allein, zum Beispiel nach einer Verwitwung. Weil ältere Personen dabei oft in der Familienwohnung verbleiben, ist ihre durchschnittliche Pro-Kopf-Wohnfläche grösser als diejenige der jüngeren Altersgruppen. Der Trend zur Individualisierung ist ein allgemeines gesellschaftliches Phänomen, das sich bei jüngeren Erwachsenen zeigt.¹⁶⁸

Gemäss LUSTAT¹⁶⁹ hat die Wohnfläche pro Kopf in den vergangenen 20 Jahren um 5m² zugenommen. Was auf den ersten Blick als wenig erscheint, wird bei genauerer Betrachtung zu einer enormen Steigerung der benötigten Wohnungsfläche im Kanton Luzern. Bei gleichbleibender Bevölkerung ergibt dies eine Fläche von rund 1.7 Mio. m² was rund 14'000 4 ½ Zimmer-Wohnungen entspricht. Wird die gewachsene Einwohnerzahl hinzugenommen (2000 bei rund 346'000, 2020 bei rund 414'000 Einwohner) sind dies bereits 2.1 Mio. m² und entsprechend 17'000 Wohnungen!

4.6 Recycling

Beim Start ins nächste Kapitel, muss die Begrifflichkeit von Wiederverwendung und Recycling geklärt sein. Bei der Wiederverwendung wird das Material des weggeworfenen Objekts nicht verändert, sondern für einen anderen Zweck wiederverwendet. Zum Beispiel können Glasflaschen als Dekorationsmaterial weiterverwendet werden. Beim Recycling hingegen, wird das Material, aus dem ein bestimmtes Produkt hergestellt wird, in ein anderes, oder allenfalls wieder in das gleiche, Produkt umgewandelt. Beispielsweise werden Glasflaschen eingeschmolzen und zu Gläsern verarbeitet oder gebrauchtes Papier kann zu neuem Papier verarbeitet werden.¹⁷⁰ Beim Recycling wird das Material meist eingeschmolzen, gebrochen oder sonst verändert und es wird von einer stofflichen Verwertung gesprochen.

Wenn man bedenkt, dass allein im Kanton Luzern rund ein Viertel aller Gebäude vor 1946 erstellt worden sind (rund 16'000 Objekte) und rund 40% aus der Periode zwischen Ende des 2. Weltkriegs und 1990 stammen (rund 30'000 Objekte), ist das Potenzial zum Recycling und zur Wiederverwendung unglaublich gross (Siehe dazu Kapitel 4.4 Abbruch/Rückbau). Entsprechend ist rund ein Drittel aller Gebäude im Kanton Luzern jünger als 30 Jahre.¹⁷¹

E-T2.2 Gebäude mit Wohnnutzung nach Gebäudekategorie, Geschoss- und Wohnungszahl und Bauperiode 2020

Kanton Luzern

Gebäude mit Wohnnutzung Total	Gebäudekategorie					Geschosszahl in %			Wohnungszahl in %		
	Reine Wohngebäude		Wohngebäude mit Neben-nutzung	Gebäude mit teilwei-ser Wohn-nutzung		1-2	3-4	5+	1	2-4	5+
	Ein-familien-häuser	Mehr-familien-häuser									
Total	70 037	32 340	24 588	9 804	3 305	52,4	40,1	7,5	55,5	27,2	17,4
Vor 1919	8 990	1 971	2 528	3 709	782	50,8	39,6	9,7	49,6	41,0	9,4
1919-1945	6 967	2 163	2 784	1 565	455	45,5	48,4	6,1	45,6	44,5	10,0
1946-1960	6 165	2 398	2 685	772	310	54,9	38,4	6,8	47,5	29,2	23,3
1961-1970	6 023	2 552	2 432	662	377	59,0	31,3	9,8	50,4	24,3	25,3
1971-1980	8 281	4 515	2 691	710	365	62,6	28,4	9,0	60,9	21,8	17,3
1981-1990	9 420	5 323	2 871	866	360	56,4	38,0	5,6	62,5	22,4	15,0
1991-2000	9 379	5 229	3 026	832	292	45,8	49,0	5,1	60,8	22,5	16,7
2001-2010	8 104	5 139	2 504	300	161	55,3	38,2	6,5	66,1	17,5	16,4
Ab 2011	6 708	3 050	3 067	388	203	41,0	48,9	10,1	48,3	23,0	28,7

Gebäudestatistik nach Bauperiode
aus LUSTAT Jahrbuch 2022

Wenn im Gegenzug betrachtet wird, dass die Bauinvestitionen im Kanton Luzern im Jahr 2019 bei rund 2,9 Milliarden Franken¹⁷² liegen, zeigt dies auf, wie gross das Potential zur Wiederverwendung und zum Recycling ist. Sinnvoll wäre es zumindest, wenn die öffentliche Hand mit ihren rund 400 Millionen Investitionsvolumen pro Jahr im Kanton Luzern beim Thema Wiederverwendung und Recycling vermehrt Druck auf die Unternehmer machen würde.

Beim Recycling von Ziegelmaterial muss zwischen verunreinigten, bzw. verschmutzten und reinen Materialien stark unterschieden werden. So kann ein Dachziegel heute relativ einfach in den Brennprozess reintegriert werden. Die Mörtelreste am Backstein verhindern eine weitere Nutzung in der Produktion. Der Mörtel ist stark mit Kalk oder Zement verunreinigt. Es gibt Ansätze dafür, dass die Trennung zwischen Backstein und

Mörtel in naher Zukunft möglich sein könnte.¹⁷³ Insbesondere der flächig aufgetragene Verputz mit Zement- und Gipsmörtel ist sehr schwer vom Backstein zu entfernen. Die Stoss- und Lagerfugen sind selbstverständlich mitzuberücksichtigen. Entsprechend landen heute praktisch 100% der Backsteinreste bei einem Abbruch in der Mulde und später in der Deponie.

Es gilt allerdings ebenfalls zu berücksichtigen, dass im Brennprozess maximal rund 3% bereits gebrannter Ziegelschrot verwendet werden kann. Die Menge ist stark beschränkt. Dies hat mit den Inhaltsstoffen zu tun, welche nicht unbegrenzt verändert werden können. Ansonsten müsste mehr Tonanteil der zu brennenden Mischung beigefügt werden, da der Lehm sonst zu «Mager» wird. Was wiederum dazu führt, dass die Festigkeit des Endprodukts nicht mehr gegeben ist.¹⁷⁴ Und hier spielen dann die klaren Normierungen und die verlangten Materialeigenschaften eine wichtige Rolle. Diese führen dazu, dass ein Recycling des Ziegelproduktes in grösseren Mengen nicht möglich ist!

Ziegelschrot wurde in früheren Tagen sehr oft beim Fachwerkbau als «Füllmaterial» eingesetzt und wiederverwendet. Bis in die 80er-Jahre wurden mit Ziegelschrot des Öfteren landwirtschaftliche Wege ausgebessert. Insbesondere in Waldpartien war diese «Entsorgung» beliebt. Das Material hat die Feuchtigkeit im Boden gut aufgenommen und über eine gewisse Zeit speichern können.

Ein «schlechter» Brand wird direkt im Ofen wieder aufbereitet und gemahlen. Hauptsächlich wird dieses Material aber als Bodenunterlage in der Lehmgrube wiederverwendet. Sämtliche Wege werden dort nicht mit Kies erstellt, sondern eben mit Ziegelschrot. So kommt der bereits gebrannte Backstein über den «Umweg» der Grube wieder in den üblichen Materialprozess.¹⁷⁵

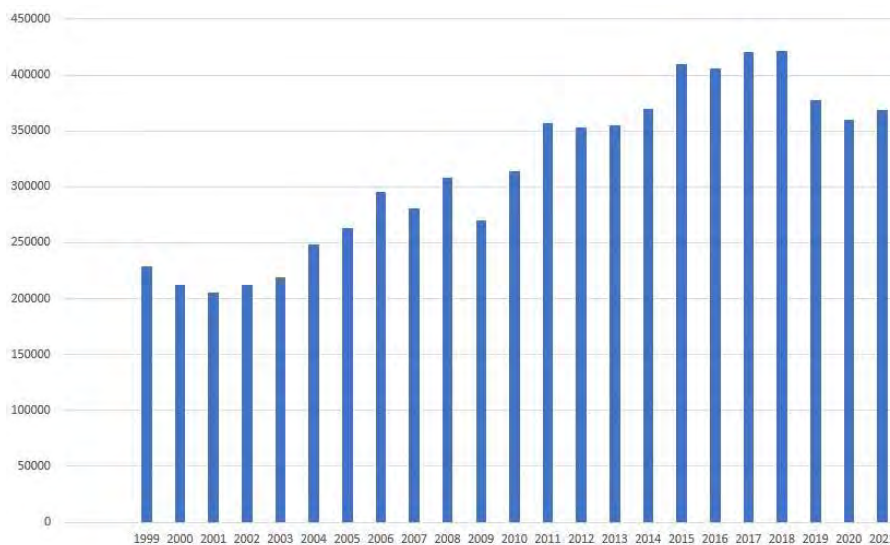


*Weiterverwendung von Material im idyllischen Sinn
Foto vom Autor, Herbst 2022*

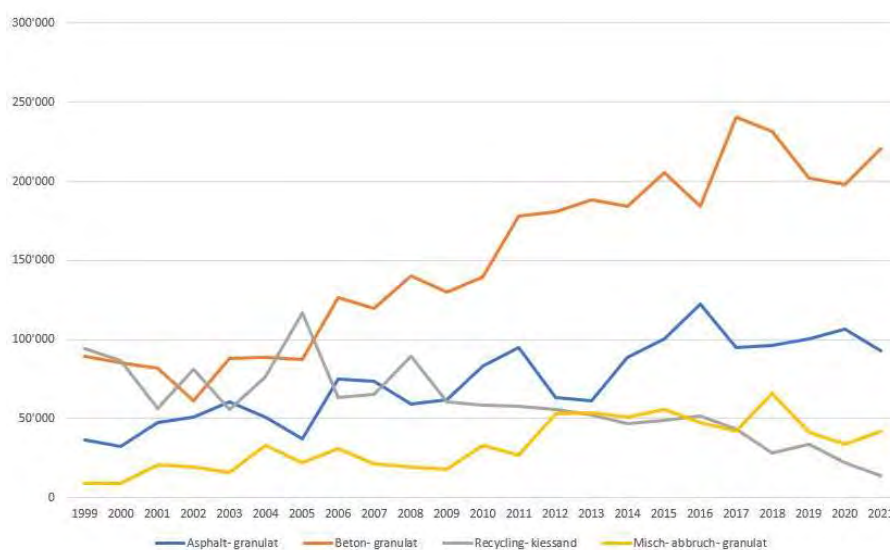
Die seit einigen Jahren angestrebte Kreislaufwirtschaft hat eine wichtige volkswirtschaftliche Komponente. Sei dies im Bereich der Wiederverwendung als auch beim Recycling. Dies bestätigt selbst Regierungsrat Fabian Peter als Vorsteher des Bau-, Umwelt- und Wirtschaftsdepartement des Kantons Luzern. Er spricht davon, dass die Kreislaufwirtschaft mehr Wertschöpfung vor Ort und weniger Abhängigkeit vom Ausland verspricht.¹⁷⁶ Genau dieser Teil der wirtschaftlichen Abhängigkeit hat in den vergangenen zwei Corona-Jahren dazu geführt, dass sich verschiedene Firmen auf die Wiederverwendung und das Recycling spezialisiert haben.

Beim mineralischen Recycling gibt es grob gesehen drei Fraktionen. Schwarzbelag ist für sich ein eigenes Themengebiet. Dann der Beton und zuletzt der Mischabbruch. Als Mischabbruch ist der Backstein, keramische Platten, Gips, etc. bezeichnet. Bisher wird der grösste Teil des Betonabbruchs als Koffierung für Strassen und Plätze benutzt. Der vorhandene Beton wird gebrochen und dann wiederverwertet. Dieser Prozess hat in den frühen 90er-Jahren begonnen und seit diesem Zeitpunkt wird das Material entsprechend recycelt. Gebrochener Beton darf zu Recht als erstklassiges

Koffermaterial bezeichnet werden.¹⁷⁷ Wirtschaftlich gesehen ist dieser Prozess sehr interessant, weil vor allem die Deponiegebühren für das angefallene Material eingespart werden kann. Dabei liegen die heutigen Kosten für 1 Tonne Inert Material bei rund 40.- bis 50.- CHF. Der Preis für das Brechen des Betons liegt im Gegensatz dazu bei rund 8.- CHF/Tonne. Zudem kann dieses Material dann kostenlos wieder weiterverwendet werden. Aufgrund dessen darf festgehalten werden, dass praktisch 100% des Betonabbruchs heute weiterverwendet wird. Dazu beigetragen haben die heutigen Betonnormen, die seit einigen Jahren zulassen, dass bei einem Anteil von bis zu 25% RC-Beton, dieser als Frischbeton gilt. Vor allem die öffentliche Hand ist heute dafür besorg, dass in den Ausschreibungen dieser RC-Beton verwendet wird. Allerdings muss zudem festgehalten werden, dass bei diesem Beton der CO₂-Anteil leicht höher wird, weil der Zementbedarf bei dieser Produktion erhöht werden muss.



Eingebautes Recyclingmaterial in Kubikmetern – Kanton Luzern
Grafik durch den Autor – Grundlagen LUSTAT 2021



Eingebaute Recyclingbaustoffe in Kubikmetern – Kanton Luzern
Grafik durch den Autor – Grundlagen LUSTAT 2021

Für die benötigte Nachfrage ist leider zu wenig Recycling-Beton vorhanden. Für die heutige Produktion wird rund 20% Recycling- und rund 80% Primärmaterial verwendet. Der Markt gibt schlichtweg nicht mehr her. Insbesondere im ländlichen Kontext kann festgehalten werden, dass heute ein Grossteil der Neubauten auf der grünen Wiese entsteht und somit kein Abbruch anfällt. Im städtischen Kontext sieht dies sicherlich anders aus. Die Branche geht heute davon aus, dass sich die Recycling-Thematik über den Markt steuert. Passend dazu muss festgehalten werden, dass die Eröffnung von neuen Deponien heute einen sehr langen Planungshorizont benötigen. Dies zeigt sich daran, dass im Raum Luzern seit 2008 (siehe Kapitel 4.7) keine neuen Deponien mehr eröffnet wurden. Der Druck zur Wiederverwendung und zum Recycling ist entsprechend hoch. Der

Kanton Luzern hat dem Luzerner Verband Kies und Beton klar mitgeteilt, dass es möglichst keine neuen Deponien gibt. Somit werden die Deponiekosten höher, was im Umkehrschluss zu einem grösseren Anreiz für die Wiederverwendung des bestehenden Materials führt.¹⁷⁸

Wichtig in diesem Kontext ist, dass die Materialkreisläufe «sauber» bleiben. Sprich, wenn Mischabbruch im Beton zugebracht wird, verändert sich dieser und kann in einem nächsten Schritt nicht mehr weiterverwendet werden. Dies passiert heute beispielsweise bei der Herstellung von Magerbeton im grösseren Rahmen. Bleiben die Materialkreisläufe sauber kann der Beton x-fach weiterverwendet werden. Dabei ist unumgänglich, dass bei neuen Bauten auf eine saubere Materialtrennung Acht gegeben wird. Wenn die einzelnen Bauteile im Neubau getrennt bleiben, kann zu einem späteren Zeitpunkt der Rückbau und der vorhandene Materialkreislauf weitergeführt werden.

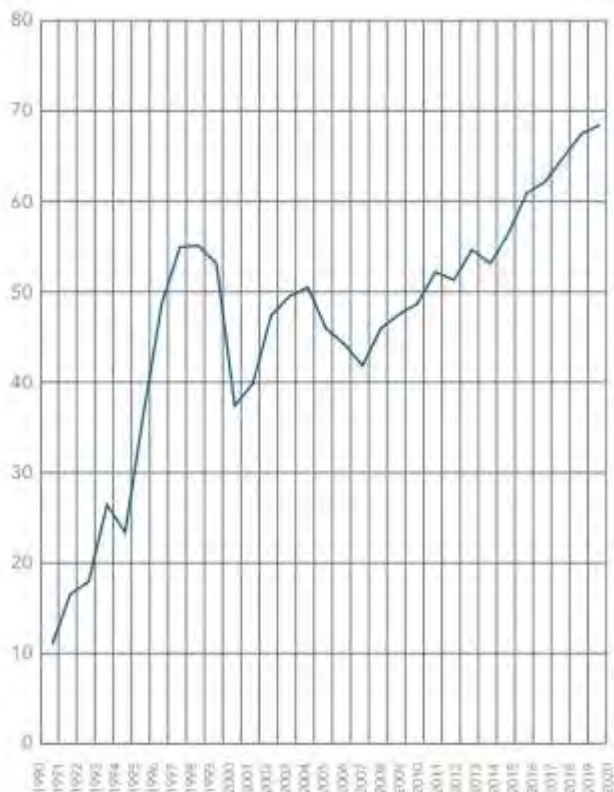
Dass dieses «sauber halten» der Materialkreisläufe gar nicht so einfach ist, und ein gewaltiges Umdenken in der Konstruktion und im Bau von Gebäuden benötigt, zeigt sich in all den verklebten Materialien. Das Aufbringen von Deckschichten beim Gipser, Verklebungen von Abdichtungen beim Flachdach und Untertagbau, eingegossene Materialien bei Betondecken und Unterlagsböden zeigt auf, dass heute praktisch alles, was möglich ist, für «immer» miteinander verbunden wird.

Gewitterschäden an Luzerner Strassen. Über den am 24. August 1944 über die Stadt Luzern niedergegangenen Gewittersturm von nie erlebtem Ausmass berichtet Strasseninspektor A. Bossard in «Strasse und Verkehr» Bd. 31 (1945) Nr.1 anhand zahlreicher Bilder über die verursachten Verwüstungen. Das Gewitter dauerte 50 Minuten, die Aufräumarbeiten Tage, obwohl alle verfügbaren Hilfsorganisationen dazu aufgeboden waren. Die Regenmenge erreichte im Mittel 275 bis 370 l/sec ha, während des Sturzregens sogar 460 bis 620 l/sec ha. Der Gesamtschaden wird auf ¼ Mio. Fr. geschätzt, derjenige an Strassendecken auf rund 55'000 Fr. An Lehren werden gezogen: Steinpflasterungen an steilen Strassen sind mindestens bei den Wassereinläufen und Rinnschalen mit Bindemitteln auszugliessen; am Gütsch-Hang sind Bachkorrekturen oder weitere Geschiebesammler erforderlich; die Abflussverhältnisse im Wey-Gebiet können nur durch die längst projektierte Reuss-Korrektion verbessert werden.¹⁷⁹

Aus diesem Bericht der Schweizerischen Bauzeitung vom 10. Februar 1945 ist unschwer zu erkennen, dass bereits damals über zusätzliche Bindemittel diskutiert wurde. Aufgrund dieser Bindemittel können die Steinpflasterungen heute kaum mehr, oder dann lediglich mit grossem Aufwand, wiederverwendet werden (siehe dazu Kapitel 4.5).

Selbstverständlich besteht diese Problematik nicht nur auf unseren Baustellen, sondern z.B. bei den unzähligen Plastiksorten. Viele unserer Alltagsgegenstände bestehen aus verschiedenen Kunststoffen. Diese Kunststoffsorten haben nicht dieselben Eigenschaften und können somit nicht als Ganzes recycelt werden. Sortenreine Kunststofffraktionen sind somit beschränkt zu erreichen und machen das Recycling ökonomisch unattraktiv. Ein Grund dafür, dass in der Schweiz primär PET separat gesammelt wird.¹⁸⁰

Bei der stofflichen Verwertung von Abfallstoffen, hilft uns die Betonindustrie. Auch wenn dies auf den ersten Blick speziell erscheinen mag.



Energiesubstitutionsgrad durch alternative Brennstoffe bei der Zementherstellung in Prozent
aus Kennzahlen 2021 von cemsuisse, 11.2021

Zementwerke verwerten Abfälle stofflich und thermisch, welche ansonsten auf anderem Wege entsorgt werden müssten. Es macht gesellschaftlich und volkswirtschaftlich Sinn, Abfälle möglichst effizient zu verwerten. Zementwerke, die hohe Temperaturen für die Herstellung von Zement benötigen, können dies erreichen, weil die Temperaturen so hoch sind, dass keine Reststoffe übrigbleiben, die man ansonsten aufwändig deponieren müsste.¹⁸¹

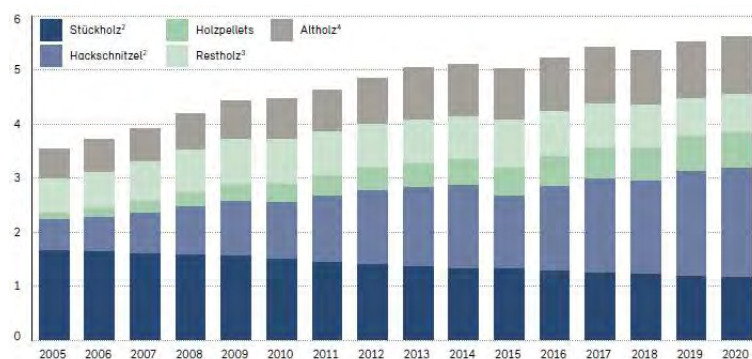
Mit dem hohen Substitutionsanteil von rund 69% kann die Schweizer Zementindustrie wirkungsvoll Emissionen vermindern und ist zudem ein wichtiger Teil der Kreislaufwirtschaft.¹⁸² Gut zu erkennen ist, dass dieser Wert innerhalb der letzten 30 Jahre von über 10%, auf heute rund 70% erhöht werden konnte.

Ziel der Zementindustrie ist bis 2050 einen Anteil von 100% bei den alternativen Brennstoffen zu erreichen. Gemäss ihrem Faktenblatt gestaltet sich der Zugang zu geeigneten, alternativen Brennstoffen zunehmend als schwierig.¹⁸³

Diese Entwicklung zeigt gut das Wechselspiel der einzelnen Baumaterialien auf (siehe Kapitel 4.3.2). Heute ist nicht zuletzt aufgrund der CO₂-

Thematik in den Baustoffen der Holzbau im Vormarsch und der Baustoff Beton in Verruf geraten. Aufgrund dessen unternimmt die Cement- und Betonindustrie alles, um in diesem Teil wieder markt- und gesellschaftsfähig zu werden. Die Entwicklung daraus, wird in den kommenden Jahren sicherlich festgestellt werden.

Gemäss Jahrbuch Wald und Holz 2021 macht der Energieanteil aus Holz an der schweizerischen Gesamtenergiestatistik lediglich 5,3% aus. Bei den Brennstoffen,



Energieholzverbrauch nach Brennstoffsoriment 2005-2020 in Mio. m3
aus Jahrbuch Wald und Holz, 2021 – Seite 75

werden 13% aus Holz gewonnen, 69% aus fossilen- und 18% aus anderen Energieträgern.¹⁸⁴ Dabei werden rund 5,6 Mio. m3 Holz pro Jahr verwertet (siehe Kapitel 4.1.1). Leider ist dabei festzustellen, dass sich der Anteil an Altholz, inkl. Verbrennung in der Kehrichtverbrennungsanlage, in den vergangenen 15 Jahren rund verdoppelt hat. Was aufzeigt, dass Altholz heute eher der Verbrennung, als der Wiederverwendung zugeführt wird.

4.7 Entsorgung

Aufgrund der Recherchen im Bereich Entsorgung zeigt sich, dass es eine schier unübersichtlich grosse Anzahl von Regulierungen, Vorschriften und Broschüren gibt:

- Bundesgesetz über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz, USG, SR 814.01) vom 07. Oktober 1983 (Stand 01. Januar 2018)
- Technische Verordnung über Abfälle (TVA) vom 10. Dezember 1990
- Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA) vom 04. Dezember 2015
- SIA-Empfehlung 430 Entsorgung von Bauabfällen bei Neubau-, Umbau- und Abbrucharbeiten, Ausgabe 1993
- Abfallplanung Kanton Luzern 2021 – Bericht von Umwelt und Energie
- Bauabfälle: Schadstoffermittlung und Entsorgungskonzept als Merkblatt für die Vollzugsbehörden der Gemeinden von den Umweltämtern der Kantone der Nordwestschweiz und der Zentralschweiz im Oktober 2020
- Broschüre Bauabfälle – Ein Modul der Vollzugshilfe zur Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen vom Bundesamt für Umwelt BAFU, 2020
- Schlussbericht zur Studie 2015 «Bauabfälle in der Schweiz – Hochbau» von Wüest & Partner im Auftrag des Bundesamts für Umwelt BAFU vom 28. September 2015
- Broschüre «Ent-Sorgen?» vom Bundesamt für Umwelt BAFU, 2016
- Konzept über die Deponienachsorge des Amtes für Umweltschutz Kt. Luzern vom März 1998
- Kataster der belasteten Standorte (KbS) des Amtes Umwelt und Energie im geoportal.lu.ch

Vergleicht man in der Recherche die Thematik der Entsorgung mit der Kreislaufwirtschaft oder der Wiederverwendung zeigt sich, dass diesem Bereich in der Vergangenheit viel weniger «Energie» und Schaffenskraft gewidmet wird:

- Wiederverwendung Bauen – Aktuelle Situation und Perspektiven: Der Fahrplan im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt BAFU, Mai 2020
- Studie zur Kreislaufwirtschaft: Strategien im Umgang mit Bestandesbauten, Marktstudie, Juni 2020 im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU)



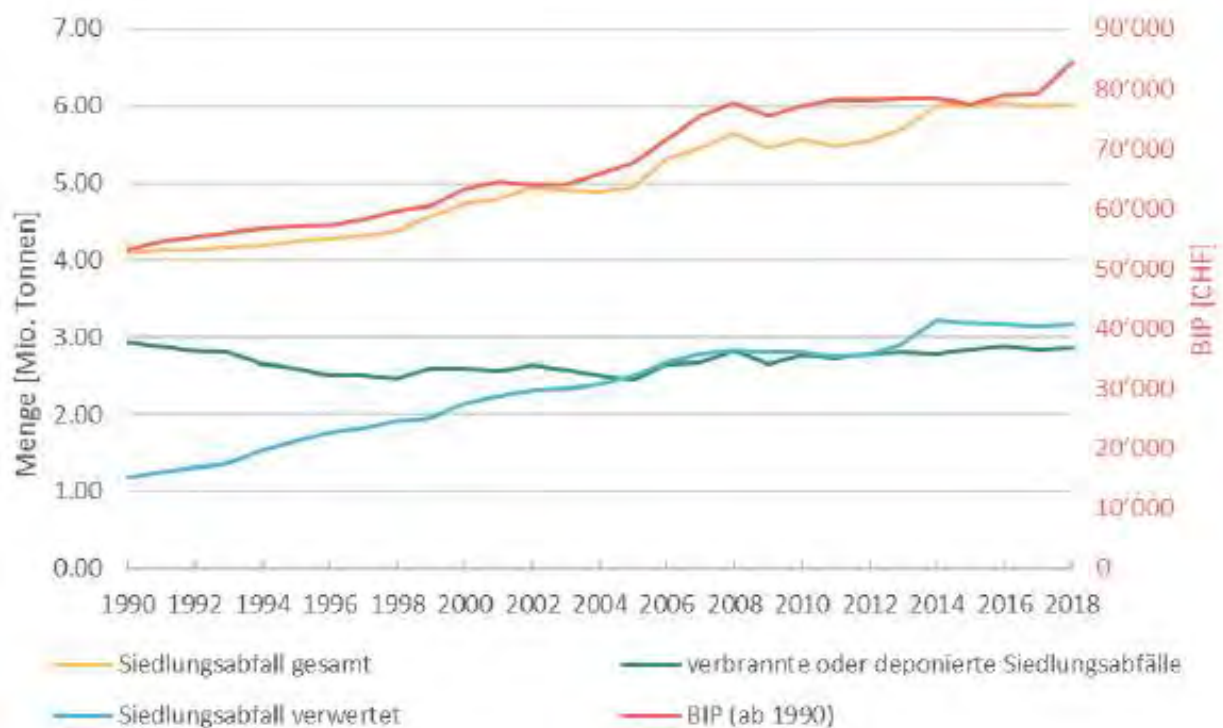
*Ein typisches Bild auf unseren Baustellen
Foto vom Autor, Herbst 2022*

Trotz der Fülle von Gesetzen, Vorgaben und Broschüren ist der Vollzug all dieser Themen weder in der Bauindustrie noch bei den zuständigen Behörden angekommen. Anfragen beim Amt für Umwelt und Energie des Kantons Luzern werden lediglich mit sehr kurzen Statements beantwortet. Eine zweite Anfrage zum Schwerpunkt «Deponien» wird dann aufgrund der beschränkten Ressourcen im Amt¹⁸⁵ erneut mit wenigen Kurzantworten dokumentiert.

Insbesondere ist es so, dass die Zuständigkeit für das Thema der Abfallbewirtschaftung bei den Gemeinden liegt. Diese sind für das Bauwesen zuständig und somit Baupolizei auf den Baustellen. Die kantonalen Dienststellen werden zur

Vernehmlassung eingeladen, wenn sie fachlich angesprochen sind. Ganz grundsätzlich sind die Gemeindebehörden daran interessiert, dass in ihrer jeweiligen Standortgemeinde gebaut, und somit die Wirtschaft und das Steuersubstrat angekurbelt werden. Dies führt aus Erfahrung dazu, dass zu eher kritischen Themen keine Stellung und wenig Kontrolle erfolgt.

Wenn die Entwicklung unserer Wegwerfgesellschaft im Allgemeinen betrachtet wird, ist zu erkennen, dass sich die Siedlungsabfälle in den letzten 30 Jahren massiv vergrößert haben. 1970 waren es 309 kg pro Person, 1990 bereits 603 kg pro Kopf und im 2014 729 kg. Also eine Zunahme von weit über 100% in den vergangenen 50 Jahren. Mit dieser Summe gehört die Schweiz zu den Gipfelstürmern im Abfall produzieren. Diese Zunahme ist hauptsächlich auf unser gestiegenes Konsumverhalten zurückzuführen.¹⁸⁶ Wer mehr konsumiert, produziert mehr Abfall. Immerhin hat sich die stoffliche Verwertung von Siedlungsabfall in den vergangenen 30 Jahren verdreifacht.



Siedlungsabfallmenge in Mio. Tonnen (Achse links) und Bruttoinlandsprodukt pro Kopf der Schweiz in CHF (Achse rechts) aus Bericht Abfallplanung Kanton Luzern 2021 vom Amt für Umwelt und Energie uwe

Die Geschichte des Abfalls ist die Geschichte unseres Wohlstandes. Sei es in Form von steigenden Nahrungsmittelabfällen, komplexen Verpackungen oder einer kürzeren Lebenszeit elektronischer Geräte: Unsere Abfallproduktion widerspiegelt unser Konsumverhalten und hat sich daher in den vergangenen Jahrzehnten parallel zum Wirtschaftswachstum stetig erhöht.¹⁸⁷

Heute fallen in der Schweiz pro Jahr rund 24 Millionen Tonnen Abfall an. Dieser lässt sich einteilen in Bau-, Siedlungs-, Sonderabfall und Klärschlamm. Mit beinahe zwei Dritteln macht Bauabfall mit Abstand den grössten Anteil aus. Immerhin werden beim Bauabfall bereits heute rund 80% verwertet (siehe dazu Kapitel 1.1).



Die Natur als Kreislauf
aus Ent-sorgen? vom BAFU 2016

Neben der steigenden Menge verändert sich zudem die Zusammensetzung des Abfalls. Der Trend zur Herstellung von komplexeren Produkten (z.B. verleimte Holzverbundplatten, verklebte Aussenwärmedämmungen, Verbund-Unterlagsböden, etc.) stellt eine umweltschonende Entsorgung vor grosse Herausforderungen. Diese Materialien, welche aus unterschiedlichen Materialien zusammengesetzt sind, müssen oft unter hohem Aufwand wieder in ihre Einzelteile zerlegt werden oder landen direkt in der Kehrichtverbrennungsanlage. Dabei ist der Kunststoff exemplarisch für das steigende Ausmass und die zunehmende Komplexität unseres Abfalls.¹⁸⁸

Bei der Deponierung von Baumaterial, müssen uns als erstes die verschiedenen Deponie- und Verwertungsmöglichkeiten klar sein. Wobei mit Deponie eine Abfallanlage gemeint ist, in der Abfälle endgültig und kontrolliert abgelagert werden. Diese Ablagerung kann oberhalb oder unterhalb der Erdoberfläche stattfinden.¹⁸⁹

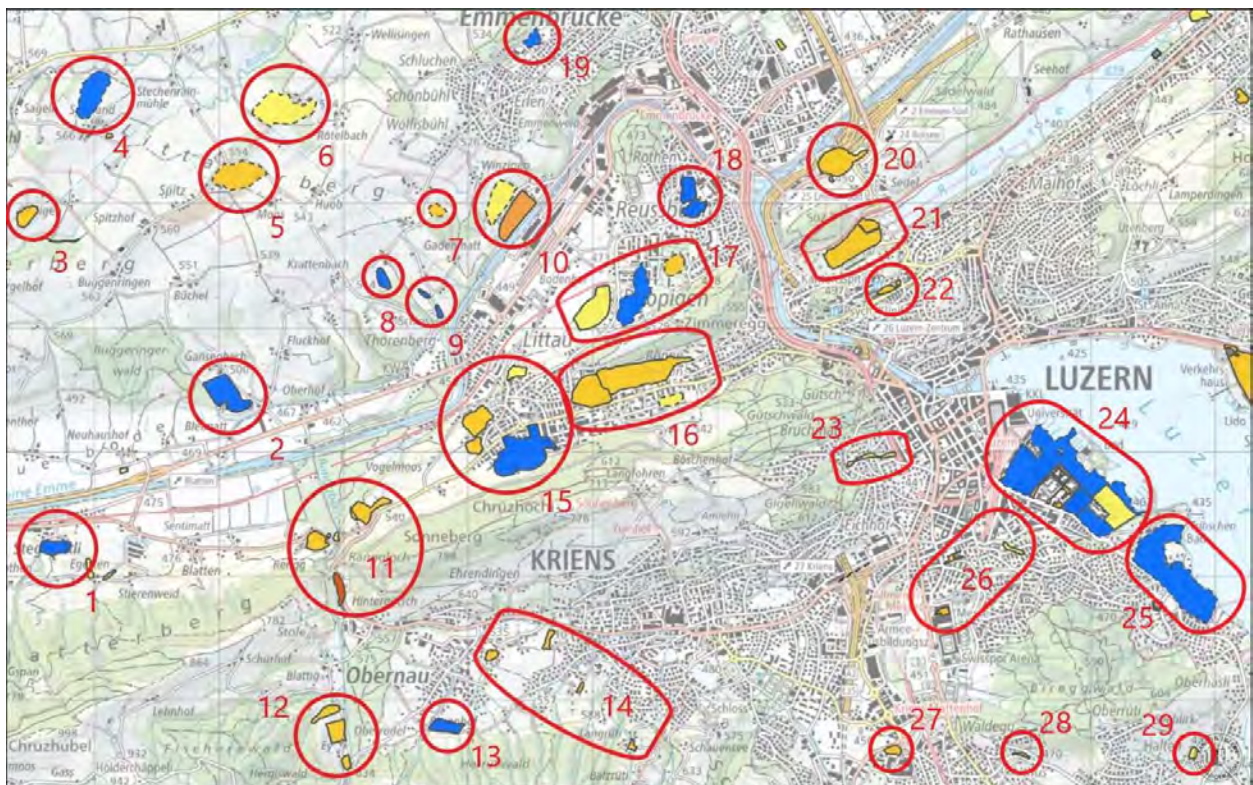
- Deponie Typ A Deponie für die Ablagerung von unverschmutztem Aushub- und Ausbruchmaterial und anderen unverschmutzten Materialien wie Geschiebesammlermaterial, Bodenmaterial und Kieswaschschlamm
- Deponie Typ B Deponie, in der gesteinsähnliche, schadstoffarme Materialien eingelagert werden dürfen, die beim Auswaschen mit Wasser kaum Schadstoffe abgeben. Dazu gehören z.B. Bauabfälle wie Beton, Ziegel, Glas, Strassenaufbruch sowie unverschmutztes Erdreich, das nicht anderweitig verwendet werden kann (Früher: Inertstoffdeponie)
- Deponie Typ C Deponie für Reststoffe. Reststoffe sind schwermetallreiche Materialien mit bekannter Zusammensetzung und geringen organischen Anteilen, die weder Gase noch leicht wasserlösliche Stoffe abgeben können. Typische Reststoffe sind verfestigte Filteraschen oder Rauchgasreinigungsrückstände aus

Kehrichtverbrennungslangen sowie verglaste Behandlungsrückstände (früher: Reststoffdeponie)

Deponie Typ D Deponie für die Ablagerung von Kehrichtschlacke aus der Kehrichtverbrennungsanlage und ähnlichen Abfällen (Früher: Schlackekompartiment auf Reaktordeponie)

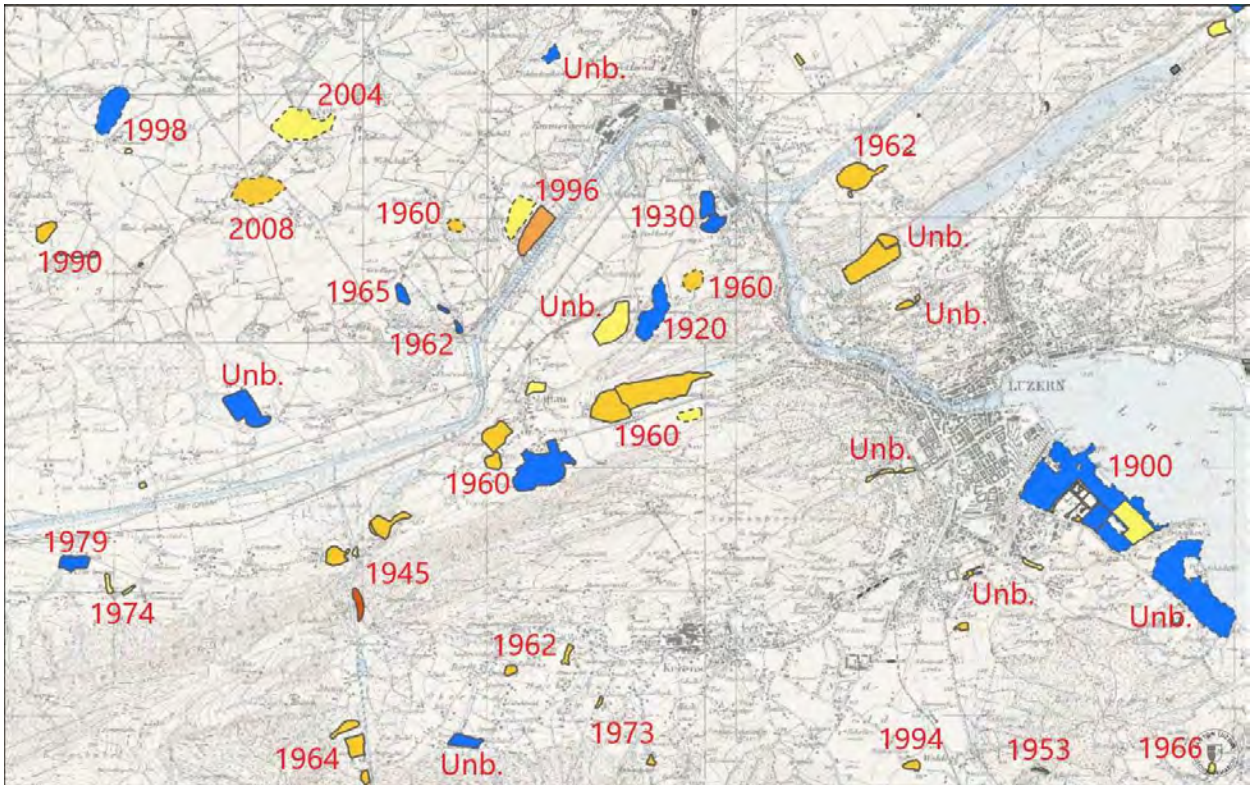
Deponie Typ E Deponie für die Ablagerung von Reaktorabfällen. Bei Reaktorabfällen ist mit chemischen und biologischen Prozessen zu rechnen (Früher: Reaktordeponie). In diese Kategorie fällt unter anderem Asche aus Wärmeverbundenanlagen, bei denen die Energie mittels Holzverbrennung hergestellt wird.

Im untersuchten geografischen Bereich rund um Luzern (Kriens, Malters, Emmenbrücke) ist die Menge an Deponien erdrückend. In diesem Gebiet von rund 60 km² liegen tatsächlich über 50 Deponien. Dabei handelt es sich lediglich um belastete Standorte aus Ablagerungen. Werden die belasteten Standorte, welche durch Betriebe verursacht wurden, hinzugefügt wären rund 100 Katasterblätter notwendig. Gemäss Rückmeldung von Michael Lutz, der beim Amt für Umwelt und Energie des Kantons Luzern für Deponieprojekte und -betrieb zuständig ist, wird aktuell keine Aufzeichnung geführt, welche eine historische Entwicklung dokumentieren würde.¹⁹⁰ Der Auftrag des Amtes konzentriert sich auf die im Betrieb stehenden Anlagen und ihre Umweltauswirkungen.

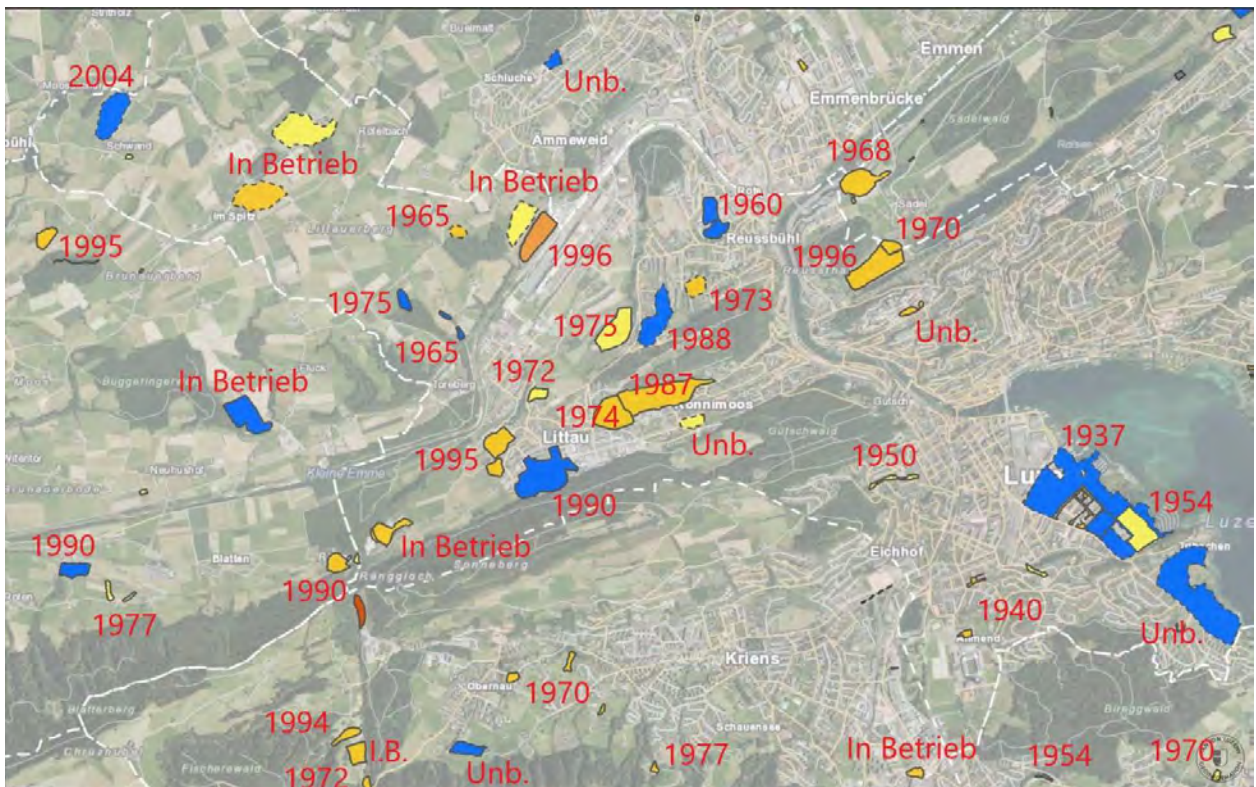


Kataster der belasteten Standorte im Raum Luzern
aus www.geoportal.lu.ch vom 15. Januar 2023

Deponien im Raum Luzern - Stand per 15. Januar 2023				
		Ablagerungs-Zeitraum	Deponie	Bezeichnung
1	A	1979 - 1990	Typ B	Oberstegmättli
	B	1974 - 1977	Typ B	Aegerten
2		Unb. - Heute	Typ B	Gansensbach
3		1990 - 1995	Typ B	Ober Geitigen
4		1998 - 2004	Typ B	Deponie Schwand
5		2008 - Heute	Typ B	Spitzfluehof
6		2004 - Heute	Typ B	Büel
7		1960 - 1965	Typ D	Winterbüelwald
8		1965 - 1975	Typ B	Grundligen
9	A	Unb. - 1965	Typ E	Breitmatt oberhalb Strasse
	B	1962 - 1970	Typ E	Breitmatt
10	A	1996 - Heute	Typ D	Häldeli - Haufgarten
	B	Unb. - 1996	Typ E	Haldeli (Alter Standort)
11	A	Unb. - Heute	Typ E	Hochrüti
	B	Unb. - 1994	Typ B	Rengg
	C	Unb. - 1990	Typ E	Rengg
	D	1945 - 1994	Typ E	Renggloch
12	A	Unb. - 1994	Typ E	Oberblatig / Eygraben
	B	1989 - Heute	Typ B	Unter Ey
	C	1964 - 1972	Typ E	Ober Ey
13		?	Typ B	Dubrüti
14	A	1962 - 1969	Typ E	Sackweid
	B	1965 - 1970	Typ B	Obersenti
	C	1973 - 1975	Typ B	Studenhof
	D	1974 - 1977	Typ B	Brunhofweid
15	A	1964 - 1972	Typ B	Tschuopis
	B	Unb. - 1995	Typ E	Jodersmatt
	C	1960 - Heute	Typ B	Gopigen
	D	Unb. - 1990	Typ E	Gasshof - Schrotmättli
16	A	1960 - 1974	Typ E	Matthof
	B	1965 - 1987	Typ E	Udelboden
	C	Unb. - Unb.	Typ C	Schulhaus Rönnimoos
17	A	Unb. - 1975	Typ B	Ruopigenmoos
	B	1920 - 1988	Typ E	Vorder Ruopigen
	C	1960 - 1973	Typ D	Hinter Ruopigen
18	A	1930 - 1960	Typ E	Rothenring
	B	1930 - 1960	Typ E	Täschmattstrasse / Rothenring
19		?	Typ C	Listrig
20		1962 - 1968	Typ B	Sädel/Reusseggstrasse (Autob.)
21	A	Unb. - 1996	Typ E	Ried
	B	Unb. - 1970	Typ E	Sedel/Rotsee
22		Unb. - Unb.	Typ E	Gopplismoos
23		Unb. - 1950	Typ D	Bruchmattobel
24	A	?	Typ E	Ablagerung Tribschen
	B	1900 - 1937	Typ B	Tribschen Stadt
	C	Unb. - 1954	Typ E	Tribschenmoos, Kantonsschule
25		?	Keine Deponie	Ablagerung Schönbühl
26	A	Unb. - Unb.	Typ B	Festhalle Allmend
	B	Unb. - Unb.	Typ B	Moosmatt
	C	Unb. - 1940	Typ E	Allmendlibach
27		1994 - Heute	Typ B	Heggli-Areal
28		1953 - 1954	Typ E	Hofrüti
29		1966 - 1970	Typ B	Bachtel



Kataster der belasteten Standorte im Raum Luzern – Hintergrundkarte 1930 mit den Daten der Deponie-Eröffnung aus www.geoportal.lu.ch vom 16.01.2023 mit Bearbeitung vom Autor

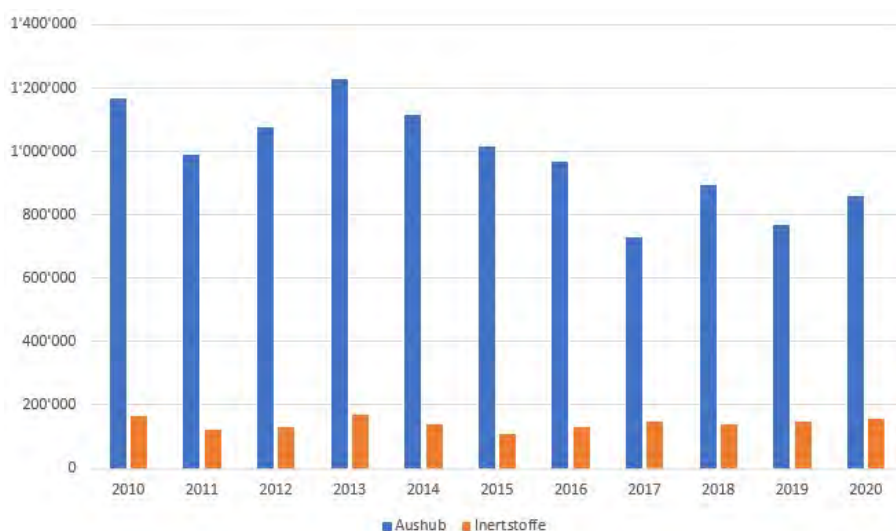


Kataster der belasteten Standorte im Raum Luzern – Hintergrundkarte Luftbild 2020 mit den Daten der Deponie-Schliessung aus www.geoportal.lu.ch vom 16.01.2023 mit Bearbeitung vom Autor

Im Geoportal des Kantons Luzern kann dennoch das Katasterblatt jeder einzelnen Deponie angesehen werden. Es herrscht in diesem Bereich eine sehr hohe Transparenz gegenüber der Bevölkerung. Daraus sind die beiden obigen Karten entstanden, aus denen die Deponie-Eröffnungen und dessen Schliessungen zu erkennen sind. Die erste heute bekannte Deponie, wurde bereits im Jahr 1900 eröffnet und lag ausserhalb der Stadt wie aus der Karte von 1930 gut zu erkennen ist. Wohin bis zu diesem Zeitpunkt deponiert wurde, kann heute nicht mehr eruiert werden. Weder im Staats- noch im Stadtarchiv sind dazu gesicherte Daten vorhanden. Möglich ist auch, dass bis zu diesem Zeitpunkt die Wiederverwendung von Baumaterial einer grösseren Beliebtheit entsprach, bzw. Wirtschaftlich interessanter war. Was auf den ersten Blick sehr auffallend ist, ist die Entwicklung von Deponien in den 60-er Jahren. Von 1960 bis 1969 wurden insgesamt lediglich im Raum Luzern 13 Deponien eröffnet. Es ist kaum von der Hand zu weisen, dass in dieser Zeit ein enormes Wirtschaftswachstum im Gang war, die Bauindustrie so richtig florierte und eine Tendenz zur Deponie erstmals zu spüren ist. Allenfalls dürfte festzustellen sein, dass in den 60er-Jahren erstmals intensivere Gedanken über die Entsorgung gemacht wurden und somit Deponien in grossem Ausmass eröffnet werden mussten.

Bei der Schliessung der Deponien ist ebenso augenfällig wie bei der Eröffnung, dass in den 70er-Jahren ein erster Schub (13 Schliessungen) und in den 90er-Jahren ein zweiter Schub (10 Schliessungen) erfolgte. Ob dies mit dem damaligen Umweltempfinden (Baumsterben der 90er-Jahre und erste Tendenz zu «Grün»), der Ölkrise in den 70er-Jahren oder einfach mit vollen Deponien zu tun hatte, lässt sich heute leider nicht ermitteln, sondern lediglich erahnen. Der Kanton Luzern kümmert sich grundsätzlich um abgeschlossene Deponien, wenn diese zu Umweltschädigungen führen.¹⁹¹ Erst dann verlangt der Fachbereich Altlasten eine historische Untersuchung, um Umfang und Gefährdungspotenzial der Ablagerung einzuschätzen.

Es gilt in diesem Zusammenhang zu beachten, dass bei diversen Deponien das Datum der Eröffnung und/oder der Schliessung nicht bekannt ist.



Zudem gibt es erst seit 2010 gesicherte Angaben über Deponiemengen und das deponierte Material.¹⁹² Es kann davon ausgegangen werden, dass die Interessenlage für diese Fragestellungen vor 2010 sehr gering war. Was in der heutigen Zeit verwunderlich ist.

Entwicklung Deponiematerial in m3 Fest im Kanton Luzern
Grafik durch den Autor – Inhalt vom Amt für Umwelt und Energie, Kt. Luzern

Diese beiden Feststellungen zeigen auf, dass bis vor rund 10-15 Jahren der allgemeine Fokus nicht auf der Entsorgung und Deponierung gelegt wurde. Hauptsache war wohl, dass nicht mehr benötigtes Baumaterial rasch und günstig entsorgt, bzw. deponiert werden konnte. Entsprechend wichtig ist es heute, dass der Blick und die Wertschätzung auf das Baumaterial sich stetig steigern.

Dass die Deponiezahlen erst seit 2010 überhaupt erhoben werden, sagt schon sehr viel aus. Entsprechend darf davon ausgegangen werden, dass bis zum Ende des 20. Jahrhundert in diesem Bereich oft nicht grosse Sorge zur Umwelt getragen wurde. Es muss festgestellt werden, dass insbesondere beim Neubau von Gebäuden die Hinterfüllung bis in die frühen Nullerjahre des 21. Jahrhundert des Öfteren als Deponien für Betonresten, Backsteinen, Zement und sonstigen Bauabfällen benutzt wurden.

Erst seit wenigen Jahren wurde auf den Baustellen der sorgsame Umgang mit diesen Restmaterialien gefunden. Heute werden die abgebrochenen Materialien sehr häufig als Wertstoffe angesehen und die Wieder- und Weiterverwendung macht wirtschaftlich mehr Sinn als teure Deponie- und Transportgebühren zu zahlen.

5. FAZIT

Zusammenfassend muss festgestellt werden, dass alle Themen, die uns heute beschäftigen und uns als neu erscheinen, in den vergangenen rund 100 Jahren schon aktuell waren. Der heute stark thematisierte Bereich der Wiederverwendung war bereits in den 90er-Jahren sehr populär, die günstigen Materialimporte haben die Natursteinproduzenten bereits in den 30er-Jahren beschäftigt. Grosse Wechselspiele der Materialverwendung vom Holz, zum Backstein, zum Beton und wieder zurück zum Holz und nicht zu vergessen, die verschiedensten Krisen bei der Energiebereitstellung oder in der Baubranche haben Generationen vor uns schon erlebt.

Es darf festgehalten werden, dass der gesamte Materialkreislauf im vergangenen Jahrhundert vielerorts regional geblieben ist. Wird ein regionales Baumaterial eingesetzt, egal ob Holz, Backstein, Beton oder Naturstein, dann ist die Wertschöpfungskette von der Materialentnahme bis zur Entsorgung heute tatsächlich noch sehr regional. In diesem Bereich hat sich wenig verändert. Übergeordnet und in der gesamten schweizerischen Bauindustrie haben die Materialimporte stark zugenommen, da unsere Wirtschaft mit einheimischem Baumaterial zu wenig Ressourcen zur Verfügung hat. Umso wichtiger ist, dass die regionale Betrachtungsweise und regionale Materialbestellungen gefördert und beachtet werden. Beim Holz wird heute rund 50% importiert, obwohl genügend Ressourcen in unseren Wäldern vorhanden sind.

An der Baumesse 1920 in Zürich und Lausanne mussten günstige Materialien gesucht und billige Konstruktionen entwickelt werden. Die Thematik, dass die damaligen Baugesetze, Normen und Vorgaben für teures Wohnen verantwortlich sind, belasten uns heute genauso.

Sehr stark verändert hat sich allerdings die geleistete Handarbeit am Endprodukt. Bereits in den frühen 60er-Jahren hat diese Mechanisierung und Industrialisierung den Arbeitsmarkt komplett verändert. Nach wie vor passiert die Qualitätskontrolle bei allen untersuchten Produkten von Hand und mit dem menschlichen Auge. Die gesamte restliche Produktion ist in weiten Teilbereichen der Maschine überlassen worden.

Daneben hat sich die Energiebereitstellung stark verändert. Von der Wasserkraft und Kohle hin zur Elektrizität. Da die Effizienz in der Herstellung hingegen stark optimiert wurde darf festgehalten werden, dass der Anteil der grauen Energie in den regionalen Produkten sich kaum verändert hat.

Erschreckend muss festgestellt werden, dass in der stark regulierten Schweiz viele Datenlagen noch immer unklar sind. So ist beispielsweise nicht zu eruieren, wie grosse Mengen Natursteine ein- und ausgeführt werden. Dasselbe gilt bei den eingeführten Holzmengen. Augenfällig wird dies bei den Abfallmengen und beim Zement oder Beton. Somit ist keine wissenschaftliche, historische Betrachtung möglich, da die Datenlage dünn oder in vielen Fällen gar nicht vorhanden ist. Viele Statistiken sind frühestens ab den 70er-Jahren, vielfach sogar erst kurz vor der Jahrhundertwende auffindbar! Dahingehend sind die Resultate dieser Arbeit zu einem grossen Teil basierend auf Erzählungen und Geschichten.

Auch die Faktenlage im gesamten gesetzlichen Kontext ist erstaunlich dünn. In den kantonalen Gesetzen und Reglementen nimmt das Material als solches kaum einen Stellenwert ein und zeigt so augenfällig auf, dass diesem Thema in der öffentlichen Wahrnehmung keine Beachtung geschenkt wird. Immerhin befasst sich die Denkmalpflege in ihren Grundsätzen intensiv mit der Materialität. Wohingegen beim ICOMOS grosser Handlungsbedarf in der Auseinandersetzung mit diesem Thema besteht.

Die Arbeit vermag nicht die wirtschaftlichen Fragen zu lösen. Dass die Wiederverwendung von Material aufwendiger und entsprechend teurer ist, als neue Bauteile zu bestellen und einzubauen. Die Entwicklung des Materialpreises in Bezug auf den Arbeitspreis (Lohn) konnte ebenfalls nicht hergestellt werden, da schlicht die Daten dazu fehlen.

Hingegen kann diese Arbeit den Bezug zum Material und dessen Geschichte im gesamten Kontext des Materialkreislaufes aufzeigen. Die intensive Auseinandersetzung hat dazu geführt, dass ein vertieftes Wissen über die gesamte Wertschöpfungskette vorhanden ist.

Insofern darf der Inhalt als Liebeserklärung und als Hommage an unser Baumaterial verstanden und wahrgenommen werden. Es wird bewusst, wie wichtig der «Wert» von Material ist. In Zukunft muss diesem Wert dringend wieder mehr Bewusstsein geschenkt werden. Eine Sensibilisierung auf die vorhandenen Ressourcen, auf die Energie im Material und auf den wichtigen Zeugniswert hat stattgefunden. Diese Arbeit kann einen Beitrag zu dieser Diskussion leisten und zeigt auf, wieso dem Materialerhalt mehr Beachtung geschenkt werden muss.

6. HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

Es braucht nichts Weniger als eine tiefgreifende Veränderung des Planungsprozesses, unserer Denkweise und unserer Haltung zum Material. Der Wert von Material sollte wieder höher gewichtet werden. Sowohl im eigentlichen als auch im übertragenen Sinn.

Wie die Arbeit aufzeigt, haben grosse Krisen in der Vergangenheit dazu geführt, dass genau diese drei Punkte immer wieder kurzfristig umgesetzt wurden. Es bleibt zu hoffen, dass die heutige Energie- und Umweltkrise zu einem langanhaltenden und dauernden Umdenken führt!

Veränderung des Planungsprozesses

Die allermeisten am Bau beteiligten, «sehen» das Material nicht als Wert, sondern einfach als Mittel zum Zweck. Unsere künftige Planung muss sich intensiv mit dem Material auseinandersetzen. Egal ob im Neubau oder im Umbau. Dazu sollten Fragen gestellt und jederzeit der gesamte Materialkreislauf im Auge behalten werden. Entsprechend kann der Planungsprozess umfassender erfolgen. Er darf künftig nicht beim Objekt, sondern bei der Ressource und bei der Herstellung des Materials starten und nicht bei der Garantieabnahme, sondern bei der Wiederverwendung oder beim Recycling des Materials enden. Die Planer müssen sich stetig Fragen, was mit ihrem Handeln am Objekt bewirkt und ausgelöst wird. Jeder einzelne Planungsschritt benötigt das Wissen der Herkunft von Material und eine Vermutung in dessen Zukunft.

Dieser «neue» Planungsprozess kann an den Schulen gelehrt und dort verankert werden! Die intensive Materialauseinandersetzung beginnt bei der Ausbildung von Architektinnen und Architekten.

Unsere Bauten müssen als Materiallager der Zukunft angesehen werden und nicht zwingend als Wohnungen und Aufenthaltsräume für uns Menschen. Zudem ist es sehr wichtig, dass der Materialkreislauf sauber gehalten und keine Verklebungen und Vermischungen geplant werden.

Veränderung unserer Denkweise

Es ist unvermeidlich, dass unser «Material» neu gedacht werden muss. Es muss erkannt werden, dass eine regionale Wertschöpfungskette für unsere Lebensweise viel nachhaltiger und sinnvoller ist. Konstruktionen und Bauteile müssen so gebaut werden, dass eine Weiterverwendung in Frage kommt. Dazu muss unsere Denkweise weit über den aktuellen Moment hinausgehen. Lernen wir in die Zukunft zu denken und unser kurzfristiges Handeln über Bord zu werfen. Dies kann Erfolg haben, wenn intensive Fragen gestellt werden. Zudem muss eine Auseinandersetzung in die Tiefe über den gesamten Materialkreislauf erfolgen. Dabei ist wichtig die Kreislauf- oder Kaskadennutzung zu beachten. Also zuerst eine stoffliche und erst dann eine energetische Nutzung anstreben.

Vor allem muss unsere Gesellschaft lernen mit weniger umzugehen. Egal wie man baut, es benötigt dazu immer Ressourcen und Energie. Entsprechend kann nachhaltig gebaut werden, wenn weniger gebaut wird.

Veränderung unserer Haltung zum Material

Es ist unumgänglich, dass sich unsere Haltung zum Material grundsätzlich ändert. Nur weil etwas alt geworden ist, muss es noch lange nicht ersetzt werden. In diesem Bereich muss von der japanischen Kultur des «Kintsugi» viel gelernt und übernommen werden. Mit jeder Reparatur wird die Keramik wertvoller, spannender, lesbarer und der Zeugniswert entsprechend grösser. In unserer Gesellschaft passiert aktuell genau das Gegenteil. Was neu ist glänzt und blendet uns. Was neu ist hat einen entsprechenden Wert und dies, obwohl eben keine Gebrauchsspuren und keine Geschichte dahintersteckt. Lassen wir unser Material wieder Geschichten erzählen. Geschichten von Spuren der Zeit, von physikalischen Erlebnissen, von Wind und Wetter. Und wer weiss, vielleicht auch von Liebesgeschichten...

Es reicht nicht, heute so zu bauen, dass die Gebäude in 50 oder 100 Jahren wiederverwendet werden können.

Es reicht nicht, von jetzt an nur noch sortenreine Materialien so zusammenzufügen, dass man sie wieder zerstörungsfrei voneinander trennen kann.

Es reicht nicht, verbaute Materialien in einem Kataster zu speichern, um sie in 50 oder 100 Jahren als Wertstofflager nutzen zu können.

All das sind wertvolle Investitionen in die Zukunft, die aber nichts daran ändern, dass wir jetzt sofort griffige Massnahmen brauchen:

Wir müssen jetzt damit aufhören, bestehende Gebäude durch Neubauten zu ersetzen.

Wir müssen uns jetzt um die Graue Energie in unseren Bauten kümmern.

Wir müssen jetzt damit aufhören, neue Gebäude nur aus neuen Baustoffen zu bauen.

Wir müssen jetzt alle Erfindungskraft, alle schöpferische Energie dafür aufwenden, dass die gegenwärtige Verschwendung von Rohstoffen beendet wird und Deponievolumen drastisch sinken!

Barbar Buser in «Bauteile wiederverwenden», 2021

7. LITERATUR- & QUELLENVERZEICHNIS

7.1 Literaturverzeichnis

- Birchler, Linus: Restaurierungspraxis und Kunsterbe in der Schweiz; Polygraphischer Verlag AG, Zürich 1948
- Brankstein, Isabell: Image von Baumaterial Holz-Beton-Ziegel; Grin-Verlag, Salzburg 2011
- Bühlmann, Peter: 100 Jahre Herz-Jesu-Kapelle in Schachen LU; St. Johannes-Stiftung, Schachen LU, 2022
- de Perrot, Olivier und Friat-Massard, Maude: Wiederverwendung Bauen Hrsg. Bundesamt für Umwelt BAFU, Zürich-Genf 2020
- Dürrenmatt, Peter: Schweizer Geschichte; Schweizer Druck- und Verlagshaus AG, Zürich 1963
- Guerra, Fabio und Kast, Bernhard: Bauabfälle in der Schweiz – Hochbau; Hrsg. Bundesamt für Umwelt BAFU, Zürich 2015
- Hiltbrunner, David: Bauabfälle; Hrsg. vom Bundesamt für Umwelt (BAFU) Bern, 2020
- Hugger, Paul: Waldarbeit und Waldarbeiter im Prätigau (Graubünden); Schweizerische Gesellschaft für Volkskunde, Heft 36a, Basel 1975
- Hugger, Paul: Guber oder die Arbeit des Steinrichters; Schweizerische Gesellschaft für Volkskunde, Heft 46, Basel 1979
- König, Katharina: «Bauernhäuser aus Altholzbeständen – eine Erscheinung des Taunerwesens im 18./19. Jh.?» in: Die Schweiz von 1350 bis 1850 im Spiegel archäologischer Quellen, Verlag Archäologie Schweiz, Basel 2018
- Krauskopf, Christof und Wiese, Jenny: «Altholz oder Stapelholz?» in: Vom Schicksal der Dinge, Spolie – Wiederverwendung – Recycling; Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Archäologie des Mittelalters und der Neuzeit, 2014
- Schiedt, Hans-Ulrich: Die Strassengeschichte des Kantons Luzern im 19. und 20. Jahrhundert; Luzern 2010
- Schläpfer, Jörg Dr. und Kunz, Markus und Meier, Stefan: Studie zur Kreislaufwirtschaft: Strategien im Umgang mit Bestandesbauten Hrsg. Bundesamt für Umwelt BAFU, Zürich 2020
- Schmutz, Adrian und Gross, Daniel: Jahrbuch Wald und Holz 2021 Hrsg. Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern 2021
- Schrader, Mila: Mauerziegel als historisches Baumaterial – Ein Materialleitfaden und Ratgeber; Edition: *anderweit* Verlag GmbH, Suderburg-Hösseringen 2015
- Stockhammer, Daniel und Koralek, David: Upcycling – Wieder- und Weiterverwendung als Gestaltungsprinzip in der Architektur; Triest-Verlag, Zürich 2021
- Stricker, Eva und Brandi, Guido und Sonderegger, Andreas: Bauteile Wiederverwenden – Ein Kompendium zum zirkulären Bauen; Park Books, Zürich 2021
- Wälti, Corinne und Almeida, Joao: >Ent-sorgen? Abfall in der Schweiz illustriert; Hrsg. Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern 2016
- Zemp, Josef Prof. Dr.: «Das Restaurieren» in Dr. A. Gisler, K. Müller, Hans von Matt (Redaktion): Schweizerische Rundschau, VII. Jahrgang, Stans 1906-1907

7.2 Quellenverzeichnis

- 1 Wälti, Corinne und Almeida, Joao: >Ent-sorgen? Abfall in der Schweiz illustriert; Hrsg. Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern 2016 – Seite 13
- 2 de Perrot, Olivier und Friat-Massard, Maude: Wiederverwendung Bauen Hrsg. Bundesamt für Umwelt BAFU, Zürich-Genf 2020 – Seite 15
Graphische Anpassung aus der Studie " Influence of construction material uncertainties on residential building LCA reliability. Journal of the cleaner production, 144 " Hoxha u. al. 2017
- 3 <https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaefft?AffairId=20163583>
- 4 https://de.wikipedia.org/wiki/International_Council_on_Monuments_and_Sites
- 5 Internationale Grundsätze und Richtlinien der Denkmalpflege – Monumenta I
Hrsg. ICOMOS Deutschland, Luxemburg, Österreich und Schweiz
Fraunhofer IRB Verlag, München 2012 – Seite 15
- 6 <https://de.wikipedia.org/wiki/Fenstersteuer>
- 7 Internationale Grundsätze und Richtlinien der Denkmalpflege – Monumenta I
Hrsg. ICOMOS Deutschland, Luxemburg, Österreich und Schweiz
Fraunhofer IRB Verlag, München 2012 – Seite 27
- 8 Internationale Grundsätze und Richtlinien der Denkmalpflege – Monumenta I
Hrsg. ICOMOS Deutschland, Luxemburg, Österreich und Schweiz
Fraunhofer IRB Verlag, München 2012 – Seite 29
- 9 Internationale Grundsätze und Richtlinien der Denkmalpflege – Monumenta I
Hrsg. ICOMOS Deutschland, Luxemburg, Österreich und Schweiz
Fraunhofer IRB Verlag, München 2012 – Seite 47
- 10 <https://hls-dhs-dss.ch/de/articles/013821/2015-08-21/#HDasWirtschaftswachstumderSchweiziminternationalenVergleich281850-200529>
- 11 Internationale Grundsätze und Richtlinien der Denkmalpflege – Monumenta I
Hrsg. ICOMOS Deutschland, Luxemburg, Österreich und Schweiz
Fraunhofer IRB Verlag, München 2012 – Seite 113
- 12 Internationale Grundsätze und Richtlinien der Denkmalpflege – Monumenta I
Hrsg. ICOMOS Deutschland, Luxemburg, Österreich und Schweiz
Fraunhofer IRB Verlag, München 2012 – Seite 119
- 13 Eidgenössische Kommission für Denkmalpflege: Leitsätze der Denkmalpflege der Schweiz
vdf Hochschulverlag, Zürich 2007 – Alle in Kursiv geschriebenen Zitate
- 14 Birchler, Linus: Restaurierungspreis und Kunsterbe in der Schweiz;
Polygraphischer Verlag AG, Zürich 1948 – Seite 16/17
- 15 Birchler, Linus: Restaurierungspreis und Kunsterbe in der Schweiz;
Polygraphischer Verlag AG, Zürich 1948 – Seite 17
- 16 Birchler, Linus: Restaurierungspreis und Kunsterbe in der Schweiz;
Polygraphischer Verlag AG, Zürich 1948 – Seite 19
- 17 Birchler, Linus: Restaurierungspreis und Kunsterbe in der Schweiz;
Polygraphischer Verlag AG, Zürich 1948 – Seite 19-22
- 18 Birchler, Linus: Restaurierungspreis und Kunsterbe in der Schweiz;
Polygraphischer Verlag AG, Zürich 1948 – Seite 61
- 19 <https://hls-dhs-dss.ch/de/articles/027694/2020-01-09/>
- 20 <https://dlf.uzh.ch/openbooks/150jahrekunstgeschichte/chapter/zwischen-tradition-und-neuanfang-josef-zemp-1869-1942-als-nachfolger-rahns/>
- 21 Zemp, Josef Prof. Dr.: «Das Restaurieren» in Dr. A. Gisler, K. Müller, Hans von Matt (Redaktion):
Schweizerische Rundschau, VII. Jahrgang, Stans 1906-1907 – Seite 250
- 22 Zemp, Josef Prof. Dr.: «Das Restaurieren» in Dr. A. Gisler, K. Müller, Hans von Matt (Redaktion):
Schweizerische Rundschau, VII. Jahrgang, Stans 1906-1907 – Seite 252
- 23 Zemp, Josef Prof. Dr.: «Das Restaurieren» in Dr. A. Gisler, K. Müller, Hans von Matt (Redaktion):
Schweizerische Rundschau, VII. Jahrgang, Stans 1906-1907 – Seite 252
- 24 Zemp, Josef Prof. Dr.: «Das Restaurieren» in Dr. A. Gisler, K. Müller, Hans von Matt (Redaktion):
Schweizerische Rundschau, VII. Jahrgang, Stans 1906-1907 – Seite 253
- 25 Zemp, Josef Prof. Dr.: «Das Restaurieren» in Dr. A. Gisler, K. Müller, Hans von Matt (Redaktion):
Schweizerische Rundschau, VII. Jahrgang, Stans 1906-1907 – Seite 257
- 26 Schweiz. Gesellschaft f. Erhaltung histor. Kunstdenkmäler: Anleitung zur Erhaltung von
Baudenkmalern und zu ihrer Wiederherstellung; Zürich 1893 – Seite 5

- 27 Schweiz. Gesellschaft f. Erhaltung histor. Kunstdenkmäler: Anleitung zur Erhaltung von Baudenkmälern und zu ihrer Wiederherstellung; Zürich 1893 – Seite 9
- 28 Schweiz. Gesellschaft f. Erhaltung histor. Kunstdenkmäler: Anleitung zur Erhaltung von Baudenkmälern und zu ihrer Wiederherstellung; Zürich 1893 – Seite 12
- 29 Schweiz. Gesellschaft f. Erhaltung histor. Kunstdenkmäler: Anleitung zur Erhaltung von Baudenkmälern und zu ihrer Wiederherstellung; Zürich 1893 – Seite 23
- 30 P584 Postulat Hess Markus und Mit. über die Förderung von Recycling-Material im Bauwesen vom 19.06.2018
- 31 Bericht «Massnahmen- und Umsetzungsplanung Klima und Energie 2022-2026
Hrsg: Bau-, Umwelt- und Wirtschaftsdepartement, Luzern, Januar 2023
- 31 <https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaef?AffairId=20163583>
- 33 <https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaef?AffairId=20163583>
- 34 <https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/amtliches-bulletin/amtliches-bulletin-die-videos?TranscriptId=217464>
- 35 Hugger, Paul: Waldarbeit und Waldarbeiter im Prätigau (Graubünden); Schweizerische Gesellschaft für Volkskunde, Heft 36a, Basel 1975 – Seite 4
- 36 Hugger, Paul: Waldarbeit und Waldarbeiter im Prätigau (Graubünden); Schweizerische Gesellschaft für Volkskunde, Heft 36a, Basel 1975 – Seite 4
- 37 Interview mit Martin Dahinden der Sägerei Dahinden, Hellbühl vom 11. Oktober 2022
- 38 Schmutz, Adrian und Gross, Daniel: Jahrbuch Wald und Holz 2021
Hrsg. Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern 2021 – Seite 25
- 39 Interview mit Martin Dahinden der Sägerei Dahinden, Hellbühl vom 11. Oktober 2022
- 40 <https://www.ziegelei-museum.ch/geschichte/ziegeleiareal/Ziegeleikeramik>
- 41 Publikation «100 Jahre Ziegelei Horw-Gettnau-Muri»
Hrsg. Ziegelwerke Horw-Gettnau-Muri AG, 1995 – Seite 17
- 42 Publikation «100 Jahre Ziegelei Horw-Gettnau-Muri»
Hrsg. Ziegelwerke Horw-Gettnau-Muri AG, 1995 – Seite 59
- 43 Schrader, Mila: Mauerziegel als historisches Baumaterial – Ein Materialleitfaden und Ratgeber; Edition:anderweit Verlag GmbH, Suderburg-Hösseringen 2015 – Seite 57
- 44 Publikation «100 Jahre Ziegelei Horw-Gettnau-Muri»
Hrsg. Ziegelwerke Horw-Gettnau-Muri AG, 1995 – Seite 28
- 45 Publikation «100 Jahre Ziegelei Horw-Gettnau-Muri»
Hrsg. Ziegelwerke Horw-Gettnau-Muri AG, 1995 – Seite 35
- 46 Publikation «100 Jahre Ziegelei Horw-Gettnau-Muri»
Hrsg. Ziegelwerke Horw-Gettnau-Muri AG, 1995 – Seite 45
- 47 Interview mit Kurt Schumacher der Schumacher Ziegelei, Körbligen vom 03. Dezember 2022
- 48 <https://de.wikipedia.org/wiki/Beton>
- 49 <https://de.wikipedia.org/wiki/Beton>
- 50 <https://de.wikipedia.org/wiki/Beton>
- 51 Imagebroschüre «Beton. Die beste Wahl.» des InformationsZentrum Beton, 2020 – Seite 10
- 52 Jahresbericht cemsuisse 2022 – Verband der Schweizerischen Cementindustrie – Seite 7
- 53 Imagebroschüre «Von Natur aus Gut» der Fa. Guber Natursteine AG, ohne Datumsangabe
- 54 Film von Hans-Ulrich Schlumpf nach einer Idee von Paul Hugger: «Guber – Arbeit im Stein»
Produktion. Schweizerische Gesellschaft für Volkskunde, Basel Nemo Film AG, Zürich 1979
- 55 Siehe 53
- 56 Hugger, Paul: Guber oder die Arbeit des Steinrichters; Schweizerische Gesellschaft für Volkskunde, Heft 46, Basel 1979 – Seite 19
- 57 Siehe 53
- 58 Siehe 53
- 59 Siehe 53
- 60 Hugger, Paul: Guber oder die Arbeit des Steinrichters; Schweizerische Gesellschaft für Volkskunde, Heft 46, Basel 1979 – Seite 23
- 61 Interview mit Thomas Meier der Guber Natursteine AG vom 01. Dezember 2022
- 62 Siehe 53
- 63 Publikation «40 Jahre (1904-1944) Steinbruch Guber Alpnachdorf»
Hrsg. Guber Natursteine AG, 1944 – Seite 6
- 64 Interview mit Thomas Meier der Guber Natursteine AG vom 01. Dezember 2022
- 65 Interview mit Thomas Meier der Guber Natursteine AG vom 01. Dezember 2022
- 66 Interview mit Thomas Meier der Guber Natursteine AG vom 01. Dezember 2022

- 67 Telefonat mit Urs Christian Luginbühl, Betriebswirtschafter der Geschäftsstelle Holzindustrie Schweiz vom 24. Oktober 2022
- 68 Interview mit Thomas Meier der Guber Natursteine AG vom 01. Dezember 2022
- 69 Schmutz, Adrian und Gross, Daniel: Jahrbuch Wald und Holz 2021
Hrsg. Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern 2021
- 70 Schmutz, Adrian und Gross, Daniel: Jahrbuch Wald und Holz 2021
Hrsg. Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern 2021 – Seite 20
- 71 Schmutz, Adrian und Gross, Daniel: Jahrbuch Wald und Holz 2021
Hrsg. Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern 2021 – Seite 27
- 72 https://de.wikipedia.org/wiki/Orkan_Vivian
- 73 Schmutz, Adrian und Gross, Daniel: Jahrbuch Wald und Holz 2021
Hrsg. Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern 2021 – Seite 57
- 74 Schmutz, Adrian und Gross, Daniel: Jahrbuch Wald und Holz 2021
Hrsg. Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern 2021 – Seite 60
- 75 Telefonat mit Urs Christian Luginbühl, Betriebswirtschafter der Geschäftsstelle Holzindustrie Schweiz vom 24. Oktober 2022
- 76 Schmutz, Adrian und Gross, Daniel: Jahrbuch Wald und Holz 2021
Hrsg. Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern 2021 – Seite 67
- 77 Interview mit Kurt Schumacher der Schumacher Ziegelei, Körbligen vom 03. Dezember 2022
- 78 Interview mit Kurt Schumacher der Schumacher Ziegelei, Körbligen vom 03. Dezember 2022
- 79 Interview mit Kurt Schumacher der Schumacher Ziegelei, Körbligen vom 03. Dezember 2022
- 80 Interview mit Thomas Meier der Guber Natursteine AG vom 01. Dezember 2022
- 81 Liste des Naturstein-Verbandes NVS «Steinbrüche mit Naturwerksteingewinnung in der CH»
- 82 Hugger, Paul: Guber oder die Arbeit des Steinrichters; Schweizerische Gesellschaft für Volkskunde, Heft 46, Basel 1979 – Seite 5
- 83 Hugger, Paul: Guber oder die Arbeit des Steinrichters; Schweizerische Gesellschaft für Volkskunde, Heft 46, Basel 1979 – Seite 5
- 84 Publikation «40 Jahre (1904-1944) Steinbruch Guber Alpnachdorf»
Hrsg. Guber Natursteine AG, 1944 – Seite 12
- 85 Interview mit Thomas Meier der Guber Natursteine AG vom 01. Dezember 2022
- 86 Interview mit Kurt Marti und Markus Gut, LVKB vom 19. Januar 2023
- 87 Interview mit Kurt Schumacher der Schumacher Ziegelei, Körbligen vom 03. Dezember 2022
- 88 <https://www.luzernerzeitung.ch/zentralschweiz/luzern/abbaugrube-grisigen-horw-soll-23-millionen-an-ziegelei-zahlen-ld.1041143>
- 89 Bau- und Zonenreglement der Gemeinde Horw vom 26. September 2010
Art. 21 Rekultivierungszone
- 90 <https://www.luzernerzeitung.ch/zentralschweiz/luzern/abbaugrube-grisigen-horw-soll-23-millionen-an-ziegelei-zahlen-ld.1041143>
- 91 Broschüre «Rezertifizierung» der Stiftung Natur & Wirtschaft der Fa. Guber Natursteine vom 23.08.2017 – Seite 2
- 92 Bundesinventar der Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung – OW 8
- 93 Broschüre Guber Natursteine AG und Stiftung Natur & Wirtschaft – Seite 3
- 94 Interview mit Kurt Schumacher der Schumacher Ziegelei, Körbligen vom 03. Dezember 2022
- 95 <https://www.bebrail.ch/index.php/felddbahnen-grubenbahnen/schweiz/35-ch/ch-felddbahnen-berichte/260-felddbahn-schumacher-koerbliggen-spurweite-50cm-teil1>
- 96 Interview mit Kurt Schumacher der Schumacher Ziegelei, Körbligen vom 03. Dezember 2022
- 97 Infomail von Hans-Karl Felber, Geschäftsleiter der AGZ Ziegeleien AG vom 15. Februar 2023
- 98 Hugger, Paul: Guber oder die Arbeit des Steinrichters; Schweizerische Gesellschaft für Volkskunde, Heft 46, Basel 1979 – Seite 19
- 99 Festschrift zum 2. Guber-Fest vom 03. Juli 2010 – Seite 6
- 100 Interview mit Thomas Meier der Guber Natursteine AG vom 01. Dezember 2022
- 101 Interview mit Thomas Meier der Guber Natursteine AG vom 01. Dezember 2022
- 102 Interview mit Thomas Meier der Guber Natursteine AG vom 01. Dezember 2022
- 103 Schiedt, Hans-Ulrich: Die Strassengeschichte des Kantons Luzern im 19. und 20. Jahrhundert; Luzern 2010 – Seite 62
- 104 <https://www.luzernerzeitung.ch/zentralschweiz/luzern/autobahn-eroeffnung-luzern-freut-sich-auf-die-naehe-zu-zuerich-ld.25733>
- 105 Publikation «40 Jahre (1904-1944) Steinbruch Guber Alpnachdorf»
Hrsg. Guber Natursteine AG, 1944 – Seite 8/9
- 106 <https://de.wikipedia.org/wiki/Gotthardtunnel>

- 107 <https://www.geschichtedersozialensicherheit.ch/themen/sozialversicherungen-sozialstaat-und-soziale-sicherheit/>
- 108 Interview mit Thomas Meier der Guber Natursteine AG vom 01. Dezember 2022
- 109 Publikation «40 Jahre (1904-1944) Steinbruch Guber Alpnachdorf»
Hrsg. Guber Natursteine AG, 1944 – Seite 13
- 110 Interview mit Thomas Meier der Guber Natursteine AG vom 01. Dezember 2022
- 111 Interview mit Thomas Meier der Guber Natursteine AG vom 01. Dezember 2022
- 112 Mailantwort von Martin Dahinden der Sägerei Dahinden vom 08. Januar 2023
- 113 Hugger, Paul: Waldarbeit und Waldarbeiter im Prätigau (Graubünden); Schweizerische Gesellschaft für Volkskunde, Heft 36a, Basel 1975 – Seite 13
- 114 Mailantwort von Martin Dahinden der Sägerei Dahinden vom 08. Januar 2023
- 115 Schiedt, Hans-Ulrich: Die Strassengeschichte des Kantons Luzern im 19. und 20. Jahrhundert; Luzern 2010
- 116 Schiedt, Hans-Ulrich: Die Strassengeschichte des Kantons Luzern im 19. und 20. Jahrhundert; Luzern 2010 – Seite 38
- 117 Artikel in «Schweizerische Bauzeitung» vom 08. Februar 1930, Heft 6 – Seite 85
- 118 https://de.wikipedia.org/wiki/Seebr%C3%BCcke_Luzern
- 119 Artikel in «Schweizerische Bauzeitung» vom 23. Oktober 1920, Heft 17 – Seite 196
- 120 Artikel in «Schweizerische Bauzeitung» vom 23. Oktober 1920, Heft 17 – Seite 198
- 121 Artikel in «Schweizerische Baukunst» Band 12, Heft 3 – Seite 41 (ohne Datumsangabe)
- 122 Artikel in «Schweizerische Baukunst» Band 12, Heft 3 – Seite 42 (ohne Datumsangabe)
- 123 Hugger, Paul: Guber oder die Arbeit des Steinrichters; Schweizerische Gesellschaft für Volkskunde, Heft 46, Basel 1979 – Seite 7
- 124 Hugger, Paul: Guber oder die Arbeit des Steinrichters; Schweizerische Gesellschaft für Volkskunde, Heft 46, Basel 1979 – Seite 7
- 125 Hugger, Paul: Guber oder die Arbeit des Steinrichters; Schweizerische Gesellschaft für Volkskunde, Heft 46, Basel 1979 – Seite 7/8
- 126 Hugger, Paul: Guber oder die Arbeit des Steinrichters; Schweizerische Gesellschaft für Volkskunde, Heft 46, Basel 1979 – Seite 37
- 127 Artikel in Zeitschrift «Das Werk» Sonderheft VII – Der Stil der Landesausstellung, November 1939 – Heft 11 – Seite 343
- 128 Artikel in Zeitschrift «Das Werk» Sonderheft VII – Der Stil der Landesausstellung, November 1939 – Heft 11 – Seite 343
- 129 Interview mit Thomas Meier der Guber Natursteine AG vom 01. Dezember 2022
- 130 Telefonat mit Jürg Depierraz, Geschäftsführer Naturstein-Verband Schweiz vom 14. Dezember 2022
- 131 Artikel in «Schweizerische Bauzeitung» vom 11. Juni 1970, Heft 24 – Seite 550
- 132 Leitfaden der Denkmalpflege und Archäologie, Kanton St. Gallen vom Dezember 2018
1.4 Schutzobjekte – Seite 1
- 133 Ashwell, Rachel: ShabbyChic, Christian Verlag 1999 – Seite 88
- 134 <https://www.japandigest.de/kulturerbe/geschichte/kunsth Handwerk/kintsugi/>
- 135 Stockhammer, Daniel und Koralek, David: Upcycling – Wieder- und Weiterverwendung als Gestaltungsprinzip in der Architektur; Triest-Verlag, Zürich 2021 – Seite 27
- 136 <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/kataloge-datenbanken/tabellen.assetdetail.23024072.html>
- 137 Vorwort im SIA-Merkblatt 2032, Ausgabe 2010 – Seite 4
- 138 https://www.minergie.ch/media/210331_berechnung_graue_energie_2021_v1-3.pdf
- 139 <https://www.autobild.de/artikel/e-auto-testverbrauch-100-km-vergleich-test-alltagsverbrauch-20554843.html>
- 140 Excell-Liste «Ökobilanzen im Baubereich», Hrsg. KBOB / eco-bau / IPB 2009/1:2016
- 141 Schläpfer, Jörg Dr. und Kunz, Markus und Meier, Stefan: Studie zur Kreislaufwirtschaft: Strategien im Umgang mit Bestandesbauten, Hrsg. Bundesamt für Umwelt BAFU, Zürich 2020
Seite 5
- 142 Stricker, Eva und Brandi, Guido und Sonderegger, Andreas: Bauteile Wiederverwenden – Ein Kompendium zum zirkulären Bauen; Park Books, Zürich 2021 – Seite 17
- 143 <https://www.srf.ch/audio/100-sekunden-wissen/spolien?id=12036597>
- 144 Modularbeit «J2 Gutachten» zum Bahnhof der Kriens-Luzern-Bahn in Kriens von Christian Delb vom 07. März 2022 – Seite 8
- 145 https://www.planet-wissen.de/geschichte/deutsche_geschichte/nachkriegszeit/truemmerfrauen-114.html#Selbstlos

- 146 Interview mit Thomas Meier der Guber Natursteine AG vom 01. Dezember 2022
- 147 Interview mit Thomas Meier der Guber Natursteine AG vom 01. Dezember 2022
- 148 <https://www.tagesanzeiger.ch/ein-nie-gesehenes-pflasterstein-muster-in-zuerich-337890631838>
- 149 <https://www.tagesanzeiger.ch/ein-nie-gesehenes-pflasterstein-muster-in-zuerich-337890631838>
- 150 <https://www.bern.ch/politik-und-verwaltung/stadtverwaltung/tvs/tiefbauamt/projekte-des-tab/projekte-in-vorbereitung-1/sanierung-nydeggbuecke>
- 151 Vortrag des Gemeinderates an den Stadtrat Bern, 2018.TVS.000138 vom 21. September 2022
«Nydeggbücke: Gesamtsanierung der Brückenoberfläche und der Brückenkonstruktion»
- 152 Bühlmann, Peter: 100 Jahre Herz-Jesu-Kapelle in Schachen LU;
St. Johannes-Stiftung, Schachen LU, 2022 – Seite 25
- 153 Bühlmann, Peter: 100 Jahre Herz-Jesu-Kapelle in Schachen LU;
St. Johannes-Stiftung, Schachen LU, 2022 – Seite 13
- 154 Mailkontakt mit Lic. Jur. Peter Bühlmann, Gemeindearchivar Malters vom 01. November 2022
- 155 Inventar der Kantonalen Denkmalpflege Luzern
- 156 Mailkontakt mit Lic. Jur. Peter Bühlmann, Gemeindearchivar Malters vom 01. November 2022
- 157 König, Katharina: «Bauernhäuser aus Altholzbeständen – eine Erscheinung des Taunerwesens im 18./19. Jh.?» in: Die Schweiz von 1350 bis 1850 im Spiegel archäologischer Quellen, Verlag Archäologie Schweiz, Basel 2018 – Seite 170
- 158 König, Katharina: «Bauernhäuser aus Altholzbeständen – eine Erscheinung des Taunerwesens im 18./19. Jh.?» in: Die Schweiz von 1350 bis 1850 im Spiegel archäologischer Quellen, Verlag Archäologie Schweiz, Basel 2018 – Seite 172
- 158 Krauskopf, Christof und Wiese, Jenny: «Altholz oder Stapelholz?» in: Vom Schicksal der Dinge, Spolie – Wiederverwendung – Recycling; Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Archäologie des Mittelalters und der Neuzeit, 2014 – Seite 131
- 160 Artikel in «Schweizerische Bauzeitung» vom 03. Februar 1945, Heft 5 – Seite 61
- 161 Mailkontakt mit Barbara Buser, Gründerin Verein Bauteilbörse Basel, vom 15. Dezember 2022
- 162 Stricker, Eva und Brandi, Guido und Sonderegger, Andreas: Bauteile Wiederverwenden – Ein Kompendium zum zirkulären Bauen; Park Books, Zürich 2021 – Seite 13
- 163 <https://www.beobachter.ch/wohnen/bauen-renovieren/bauteilborsen-qualitat-aus-zweiter-hand>
- 164 <https://www.beobachter.ch/wohnen/bauen-renovieren/bauteilborsen-qualitat-aus-zweiter-hand>
- 165 Artikel in «Schweizerische Bauzeitung» vom 25. Februar 1928, Heft 8 – Seite 102
- 166 Artikel in «Schweizerische Bauzeitung» vom 25. Februar 1928, Heft 8 – Seite 103
- 167 Artikel in «Schweizerische Bauzeitung» vom 25. Februar 1928, Heft 8 – Seite 103
- 168 LUSTAT.ch – Analyse zum steigenden Bedarf an Wohnraum
- 169 LUSTAT Jahrbuch 2022 – Seite 148
- 170 <https://blog.greenuso.com/de/unterschied-zwischen-recycling-und-wiederverwendung/>
- 171 LUSTAT Jahrbuch 2022 – Seite 156
- 172 https://www.lustat.ch/filesftp/daten/kt/0003/w094_005t_kt0003_ss_d_2020_001.html
- 173 Interview mit Kurt Schumacher der Schumacher Ziegelei, Körbligen vom 03. Dezember 2022
- 174 Interview mit Kurt Schumacher der Schumacher Ziegelei, Körbligen vom 03. Dezember 2022
- 175 Interview mit Kurt Schumacher der Schumacher Ziegelei, Körbligen vom 03. Dezember 2022
- 176 Vorwort des Departementsvorstehers im Bericht «Abfallplanung Kanton Luzern 2021»
- 177 Interview mit Kurt Marti und Markus Gut, LVKB vom 19. Januar 2023
- 178 Interview mit Kurt Marti und Markus Gut, LVKB vom 19. Januar 2023
- 179 Artikel in «Schweizerische Bauzeitung» vom 10. Februar 1945, Heft 6 – Seite 72
- 180 Wälti, Corinne und Almeida, Joao: >Ent-sorgen? Abfall in der Schweiz illustriert;
Hrsg. Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern 2016 – Seite 30
- 181 <https://www.cemsuisse.ch/brennstoffe/>
- 182 Broschüre «Kennzahlen 2021» der cemsuisse – Seite 14
- 183 Broschüre «Roadmap 2050 – Klimaneutraler Zement als Ziel» der cemsuisse – Seite 3
- 184 Schmutz, Adrian und Gross, Daniel: Jahrbuch Wald und Holz 2021
Hrsg. Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern 2021 – Seite 74
- 185 Mailkontakt mit Michael Lutz, Abfallbewirtschaftung, Amt für Umwelt und Energie uwe,
Kt. Luzern vom 19. Dezember 2022
- 186 Wälti, Corinne und Almeida, Joao: >Ent-sorgen? Abfall in der Schweiz illustriert;
Hrsg. Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern 2016 – Seite 7

- 187 Wälti, Corinne und Almeida, Joao: >Ent-sorgen? Abfall in der Schweiz illustriert;
Hrsg. Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern 2016 – Seite 9
- 188 Wälti, Corinne und Almeida, Joao: >Ent-sorgen? Abfall in der Schweiz illustriert;
Hrsg. Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern 2016 – Seite 21
- 189 Bericht «Abfallplanung Kanton Luzern 2021» - Glossar
- 190 Mailkontakt mit Michael Lutz, Abfallbewirtschaftung, Amt für Umwelt und Energie uwe,
Kt. Luzern vom 19. Dezember 2022
- 191 Mailkontakt mit Michael Lutz, Abfallbewirtschaftung, Amt für Umwelt und Energie uwe,
Kt. Luzern vom 19. Dezember 2022
- 192 Mailkontakt mit Michael Lutz, Abfallbewirtschaftung, Amt für Umwelt und Energie uwe,
Kt. Luzern vom 19. Dezember 2022