Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung

Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine

Band: 92 (1974)

Heft: 38: SIA-Heft, Nr. 8/1974: Delegiertenversammlung 4. Oktober 1974 in Bern

Artikel: Der zukünftige Energiebedarf: eine Herausforderung: 50 Jahre Welt-Energie-Konferenz

Autor: M.K.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-72460

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 15.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Der zukünftige Energiebedarf: Eine Herausforderung

50 Jahre Welt-Energie-Konferenz

DK 620.9

Vor 50 Jahren wurden die Welt-Energie-Konferenz und das Schweizerische Nationalkomitee der Welt-Energie-Konferenz gegründet. Am 12. September 1974 fand an der ETH Zürich eine Jubiläums- und Festversammlung statt. Der heutigen Lage bezüglich Energiebedarf und -deckung entsprechend, wurden die Feierlichkeiten ganz der Sparsamkeit im Energieverbrauch gewidmet.

An einer gut besuchten Pressekonferenz am Vormittag traten das Schweiz. Nationalkomitee mit einem Bericht über den künftigen Energiebedarf *und der Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Verein (SIA) mit dem* Ideenwettbewerb «Energiehaushalt im Hochbau» *an die Öffentlichkeit.*

Der Bericht des Schweizer Komitees mit dem Titel «Der zukünftige Energiebedarf: Eine Herausforderung» ist in mehrjähriger Tätigkeit und unter Mitwirkung von Fachleuten der einzelnen Energiezweige sowie des Eidg. Amtes für Energiewirtschaft entstanden. Er analysiert eingehend die Entwicklung des Energiebedarfs in der Schweiz und geht anschliessend dazu über, Prognosen über den zukünftigen Bedarf, insbesondere mittelfristig, aufzustellen.

Berechnungsgrundlage

Im Gegensatz zu früheren Analysen, die meistens von der Lage auf dem Sektor der Primärenergieträger ausgegangen sind, haben hier die Verfasser die mutmassliche Entwicklung des Nutzenergiebedarfs, d.h. den Verbrauch von Energie in Form von Wärme, mechanischer Arbeit, für chemische Reaktionsprozesse, von Licht, ermittelt. Nach Einsatz der Erfahrungswerte für die verschiedenen Wirkungsgrade der Umwandlungen, können die ermittelten Zahlen wieder auf die Primärenergieträger zurückgerechnet werden. Dies hat den Vorteil, dass Tendenzen und insbesondere allfällige Substitutionsmöglichkeiten unter den Energieträgern besser erfasst werden können.

Als Energieeinheit verwendet der Bericht die internationale Einheit Joule (1 GWh = 10^9 W = 3,6 TJ = $3{,}6 \cdot 10^{12}$ J).

Bisherige Entwicklung

Die Auswertung der statistischen Untersuchungen, die für das Schweiz. Nationalkomitee seit Jahren durchgeführt werden, zeigt die Entwicklung des Nutzenergieverbrauchs und dessen Deckung durch Primärenergie von 1910 bis 1973. Diese Entwicklung ist in Tabelle 1 dargestellt. Hierin fällt auf, dass, während zwischen 1910 und 1950 die jährlichen Zuwachsraten 2,5% bei der Nutzenergie und 1,9% bei der Primärenergie betrugen, sich diese Raten ab 1950 bis auf 8 bzw. 7,5% erhöht haben. Hervorstechend ist der *überwiegende Anteil der Wärme* am Nutzenergieverbrauch. An zweiter Stelle steht der Energieverbrauch in Form von mechanischer Arbeit; dessen jährlichen Zuwachsraten weisen eine stark steigende Tendenz auf. Dies wurde insbesondere durch die starke Zunahme des Verkehrs ausgelöst. Die anderen zwei Nutzenergiegattungen, für chemische Zwecke und für die Beleuchtung, fallen dagegen kaum ins Gewicht.

Prognosen bis 1985

Die Verfasser erachten langfristige Prognosen in der Grössenordnung von 25 Jahren als wenig sinnvoll, da dabei die vielen Einflussfaktoren und vor allem auch die Substitutionsmöglichkeiten nur ungenau erfasst werden können.

Mittelfristig, d.h. bis zum Jahre 1985, rechnen die Verfasser mit verlangsamten Steigerungsraten. Von den Primärenergieträgern dürfte der Anteil der Erdölprodukte bald den Höchstwert erreicht haben; derjenige der Spaltstoffe dürfte rasch zunehmen und gegen 1985 die 10% überschreiten. Auch der Anteil des Erdgases dürfte von heute 0,2% auf rund 10% im Jahre 1985 steigen. Kürzlich wurden nämlich mit dem Iran und mit Algerien Lieferverträge abgeschlossen; auch mit Russland wird über bedeutende Lieferungen verhandelt.

Prognose bis zum Jahre 2000

Bis zur Jahrhundertwende, bei einer auf 7 bis 7,5 Mio angestiegenen Wohnbevölkerung und bei einem «normalen» Lebensstand im überwiegenden Teil unseres Landes, wird der Nutzenergieverbrauch etwa 840000 TJ oder etwas mehr als das Doppelte des heutigen Bedarfs betragen. Die Autoren kommen somit zu einem günstigeren Schluss, als der Bericht von Prof. *Kneschaurek*, der eine Verdreifachung voraussagt.

Unter der Annahme, dass bis dann 3 Mrd m^3/Jahr Erdgas, 10 neue Kernkraftwerke mit Leistungen zwischen 900 und 1000 MW und keine neuen Primärenergieträger verfügbar sind, wird der entsprechende Primärenergiebedarf knap 2 Mio TJ betragen; der Anteil der Energieträger wird etwa wie folgt geschätzt: Kohle, Holz, Müll 2%; Erdölprodukte 56%; Wasserkraft 8%; Erdgas 6%; Spaltstoffe 28%.

Auch wenn diese Zahlen günstig aussehen mögen, ist nicht zu übersehen, dass beispielsweise der *Anteil* der Erdölprodukte (56% gegenüber 72,8% im Jahre 1973) wohl abnehmen wird; absolut gesehen bedeutet dies jedoch die annähernde Verdoppelung des heutigen Verbrauchs. Zu bedenken ist ferner, dass mit dem Übergang auf andere Energieträger mit anderen Umwandlungswirkungsgraden η (Wasserkraft η = 80%, Anteil 1973 13,8%, Anteil 2000 8%; Kernkraftwerke η = 30%, Anteil 1973 9,4%, Anteil 2000 28%) der Primärenergiebedarf für das gleiche Nutzenergieangebot höher sein wird.

Die vielleicht bemerkenswerteste Äusserung dieses Berichtes ist, dass trotz steigendem Bedarf an Primär- und Nutzenergie die *Schwelle der ökologisch zulässigen Grenzwerte* bis zur Jahrhundertwende in unserem Lande wahrscheinlich *nirgends erreicht werden wird.*

Neue Energiequellen

Die Energiekrise vom Herbst 1973 und die darauffolgende Preisentwicklung bei den Hauptenergieträgern hat bewirkt, dass die Suche nach neuen Energiequellen und Energieträgern intensiv wie nie zuvor einsetzte [1]. Projekte, die jahrelang zurückgestellt wurden, weil sie nie mit dem billigen Erdöl hätten konkurieren können, werden wieder aufgegriffen – reichlich spät, wenn man die langen Entwicklungszeiten betrachtet! Wie schnell und wie weit können die neuen Energiequellen den wachsenden Bedarf decken bzw. die herkömmlichen Energieträger ergänzen oder ersetzen?

Sonnenenergie

Mit ihr könnte das 25000fache des heutigen weltweiten Bedarfs gedeckt werden. 1. *Auf der Erdoberfläche:* Geringe Energiedichte (zwischen 30° südlich und 30° nördlich des Äquators 150 bis 300 W/m^2); grosse täglichen und jahreszeitlichen Schwankungen. Erfordert grosse Flächen und grosse Speicher. Möglich für die teilweise Deckung des Bedarfs (Ökohaus). Die Umwandlungsverfahren (Solarzelle bzw. thermische Prozesse) haben noch nicht den Stand erreicht, um den wirtschaftlichen Einsatz zu ermöglichen. 2. *Ausserhalb der Erdatmosphäre* könnte ein Sonnenenergiewandler auf geostationärer Bahn elektrische Energie in Form von Mikrowellen auf die Erde senden. Ein solches Projekt müsste an den ausserordentlich hohen Investitionskosten scheitern.

Tabelle 1. Nutz- und Primärenergieverbrauch in der Schweiz zwischen 1910 und 1973

	1910		1930		1950		1970		1973	
	TJ	%	TJ	%	TJ	%	TJ	%	TJ	%
Nutzenergieverbrauch nach Anwendung										
Wärme	36 418	89,6	60 833	87,0	78 170	81,6	276 509	79,6	316 890	79,7
Mechanische Arbeit	2 801	6,9	6 012	8,6	12 402	12,9	56 826	16,4	66 611	16,8
Chemie	1 397	3,4	2 966	4,2	5 029	5,3	13 205	3,8	13 219	3,3
Licht	21	0,1	105	0,2	209	0,2	705	0,2	842	0,2
Gesamt	40 637	100,0	69 916	100,0	95 810	100,0	347 245	100,0	397 562	100,0
Primärenergieverbrauch										
Kohle	82 400	77,9	92 311	64,7	75 748	40,6	25 830	3,9	15 167	1,9
Holz	17 183	16,2	19 311	13,5	20 437	11,0	10 109	1,5	10 109	1,2
Erdölprodukte	749	0,7	10 008	7,0	42 721	22,9	493 016	74,0	584 820	72,8
Wasserkraft	5 522	5,2	21 182	14,8	47 596	25,5	110 563	16,6	110 462	13,8
Erdgas	—	—	—	—	—	—	1 707	0,2	7 096	0,9
Spaltstoffe	—	—	—	—	—	—	25 333	3,8	75 276	9,4
Gesamt	105 854	100,0	142 812	100,0	186 502	100,0	666 558	100,0	802 930	100,0

Windenergie

Es ist dies die veränderlichste aller natürlichen Energiequellen; sie lässt sich nur mit einem weder in technischer noch in wirtschaftlicher Hinsicht tragbaren Aufwand nutzen.

Geothermische Energie

Die in einer Tiefe bis zu 10 km gespeicherten Energiemengen belaufen sich auf etwa 400 Mio TJ. Bisher sind nur einzelne Gebiete untersucht worden. Für eine wirtschaftliche Ausbeutung müssen die Felder sehr ausgiebig sein. Zudem sind erhebliche Umweltprobleme bei der Ausbeutung zu lösen.

Gezeitenenergie

Die Gesamtleistung der nutzbaren Gezeitenstandorte beträgt nur etwa $60 \cdot 10^3$ MW, entsprechend etwa 2% des Wasserkraftpotentials der Erde.

Fusionsenergie

Die Energiegewinnung aus der Fusion zweier schwerer Wasserstoffkerne ist eine der schwierigsten Aufgaben, die sich die Menschheit je gestellt hat [2]. Bisher ist es nicht gelungen, Deuterium und Tritium auf der nötigen Temperatur während genügend langer Zeit zu halten, um eine Reaktion mit positiver Energiebilanz auszulösen. Seit Lasersysteme mit grosser Leistung verfügbar sind, werden neue Wege untersucht [3]. Doch ist kaum damit zu rechnen, dass solche Reaktoren vor Ende dieses Jahrhunderts betriebsbereit sind.

Neue Energieträger

Neben den erwähnten Energiequellen werden auch neue Energieträger untersucht. Darunter befinden sich hauptsächlich die *Kohlevergasung* und *-verflüssigung* sowie die sog. *Wasserstoffwirtschaft*. Beide könnten sehr wohl dazu beitragen, die herkömmlichen Träger zu ergänzen und, darüber hinaus, zu einer Diversifikation beizutragen. Wenn es gelingt, Wasserstoff mit Hilfe von nuklearer Prozesswärme wirtschaftlich aufzuspalten, so könnte dieser Energieträger für die Schweiz durchaus interessant werden, denn neben seinem hohen Energiegehalt von 120 MJ/kg ist er äusserst umweltfreundlich und vielseitig verwendbar.

Folgerungen

Alle die erwähnten neuen Energiequellen und -träger werden eines Tages in grösserem oder kleinerem Umfang zur Deckung des Bedarfs herangezogen werden. Doch erfordert dies eine so lange Entwicklungszeit, dass kurz- und mittelfristig kaum mit wesentlichen Beiträgen gerechnet werden kann.

Die Wasserkräfte können in unserem Lande nur noch unbedeutend ausgebaut werden. Mit fossilen flüssigen Brennstoffen gefeuerte neue Kraftwerke würden unsere Abhängigkeit vom Erdöl erhöhen und zudem die bereits starke Umweltbelastung noch vergrössern. Letzteres gilt in noch grösserem Masse für kohlenbefeuerte Kraftwerke.

So lange die erwähnten Substitutionsmöglichkeiten technisch nicht zu verwirklichen sind, muss der Bedarf durch andere herkömmliche Mittel gedeckt werden. Neben der in Aussicht stehenden Zunahme der (allerdings im Verhältnis eher bescheidenen) Gaslieferungen, kommt hierzu nur der *Ausbau der Kernenergie* in Frage.

Grundsätze einer schweizerischen Energiepolitik

Der Bericht schliesst mit den Grundsätzen einer schweizerischen Energiepolitik und schlägt entsprechende Massnahmen für den haushälterischen und umweltgerechten Energieverbrauch vor.

Grundsätzlich trägt der *Verbraucher die Verantwortung* für den Energieeinsatz, denn er entscheidet ob, wann und wie er Energie konsumiert. Die Energieversorgungsunternehmen, die Fachverbände und die Behörden haben die Aufgabe, den Verbraucher aufzuklären und dafür zu sorgen, dass dieser auch die Mittel zum sparsamen Einsatz der Energie erhält. Es wird ferner betont, dass die *Steuerung des Wirtschaftswachstums nicht eine Aufgabe der Energiepolitik sei.*

Massnahmen

Der grösste Teil der Energie wird für die Erzeugung von Wärme verwendet: Hier müssen denn auch die Sparmassnahmen vorrangig einsetzen. Die wichtigsten im Bericht erwähnten Beispiele sind: Kontrolle der Hausbrand- und Industriefeuerungsanlagen; zwingende Vorschriften über die Wärmedämmung von Neu- und Umbauten; Richtlinien für eine *vernünftige* Einstellung der Raumtemperatur und deren Regulierung; Verbesserung des Wirkungsgrades bei industriellen und gewerblichen Wärmeanwendungen.

Bei der Versorgung ist eine Beschränkung der Umwandlungs- und Umformungsverluste anzustreben. In dicht besiedelten Gebieten drängt sich der Ausbau von Fernwärmeversorgungen auf, auch im Hinblick auf die spätere Nutzung von Wärme aus Kernkraftwerken [4]. Auf lange Sicht muss auch die verwertbare Abwärme mittels Wärmeaustauscher und Wärmepumpen [5] genutzt werden.

*

Der Bericht des Schweiz. Nationalkomitees hat die Lage analysiert, Prognosen aufgestellt und ein Paket von Massnahmen empfohlen. Ob die Prognosen stimmen oder nicht sei

dahingestellt, denn es sind in einer solchen Rechnung die Unbekannten nicht zu vermeiden. Was bei der Analyse aber erschreckt ist der geradezu fahrlässige Anteil des Wärmekonsums am Gesamtenergieverbrauch. Wenn man dabei bedenkt, dass hier mehr als die Hälfte verloren geht – ohne jeglichen Nutzen – so ist der Begriff *Energievergeudung* schon eher am Platz!

Mit dieser Feststellung sei jedoch nicht nur der Einzelne angesprochen, der im Sommer bei 23 °C schwitzt, im Winter aber die Wohnung auf 27 °C aufheizt, weil er sonst friert. Oder die viel zu stark beheizten Warenhäuser, Läden usw. Es sind auch die Bereiche gemeint, die der Einzelne nicht beeinflussen kann: Schlecht isolierte Wohnungen; Heizungen mit zentral gesteuerter Temperatur für ganze Wohnblöcke (die meistens viel zu warm geheizt werden, um den lautstärksten Frierer zufrieden zu stellen!); gefangene Räume mit grosszügig bemessenen Abzugsventilatoren, die die von den Radiatoren aufgewärmte Luft munter in die Atmosphäre pusten.

In Erkenntnis dieser Tatsachen und weil es im Wohn- und Geschäftsbau noch vieles Verbesserungswürdiges gibt, hat denn auch der SIA einen Ideenwettbewerb «Energiehaushalt im Hochbau» ausgeschrieben (siehe Seite 874 dieses Heftes). Die vielfältigen Probleme, die sich gegenseitig beeinflussende, komplexe Parameter technischer und wirtschaftlicher Natur, schliessen es aus, dass eine solche Aufgabe von nur einem Menschen gelöst werden kann. Der Wettbewerb ist daher als eine nötig gewordene interdisziplinäre Aufgabe zu werten und zu begrüssen. Es ist zu hoffen, dass von dem im SIA vereinten Potential der verschiedensten Fachrichtungen möglichst viele Fachleute teilnehmen werden.

Denn es sollen Ideen entstehen, die dann ausgewertet und, je nach Eignung, Durchführbarkeit und Wirkungsgrad, allenfalls zu Richtlinien oder gar zu Normen verarbeitet werden könnten.

Damit unsere knappen Energievorräte weiter reichen. Damit unsere Umwelt länger lebensfähig bleibt. *M.K.*

Literatur

[1] *D. Gabor:* Die Weltvorräte an Energieträgern und deren Verteilung. «Schweiz. Bauzeitung» *92* (1974), H. 17, S. 398–403.

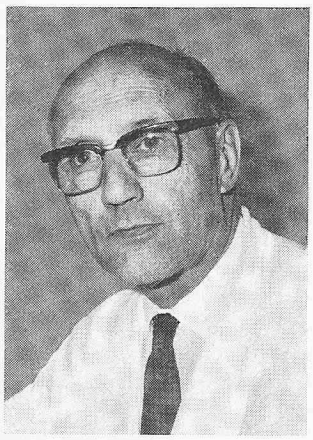
[2] *M. Künzler:* Energie aus Kernverschmelzung – Probleme und Aussichten. «Schweiz. Bauzeitung» *90* (1972), H. 41, S. 1003–1006.

[3] *HKN und W. Häfele, K. Hintermann, H. Hänni:* Energiekrise – eine Folge der Geheimhaltung? «Schweiz. Bauzeitung» *91* (1973), H. 6, S. 134–135, und H. 40, S. 977–979.

[4] *R. Hohl:* Einwirkungen der Energieerzeugung auf die Umwelt, Betrachtungen zur Gesamtenergiekonzeption. «Schweiz. Bauzeitung» *92* (1974), H. 17, S. 403–409.

[5] *A. Ostertag:* Über Möglichkeiten des Wärmepumpeneinsatzes bei der Städtefernheizung. «Schweiz. Bauzeitung» *92* (1974), H. 31, S. 741–750.

Nekrologe



EDWIN ZIEGLER
dipl. Ing. Chem., Dr. sc. techn.
1903 1974

† **Edwin Ziegler,** Dr. sc. techn., diplomierter Ing.-Chem., GEP, von Lussingen SO, geboren am 18. Mai 1903, ist für immer von uns gegangen. Eine Herzkrise hat seinem reich erfüllten Leben ein jähes Ende gesetzt, als er nach Semesterschluss am Morgen des 8. Juni in Herisau den Zug bestieg, um an seinem Arbeitsplatz in Sankt Gallen aufzuräumen und dann nach Zollikerberg heimzukehren.

Als Sohn schweizerischer Eltern wuchs der unter Freunden und Bekannten «Ted» Genannte in London auf, besuchte von 1919 bis 1921 das Gymnasium in Neuchâtel und dasjenige in Genf, um von 1922 bis 1926 an der ETH in Zürich Chemie zu studieren. Von 1926 bis 1928 verfasste er eine Promotionsarbeit bei Prof. *Fierz*. Anschliessend folgte ein zweijähriger Aufenthalt am Kansas State College, Manhattan, Kansas (USA), der hauptsächlich dem Studium der Getreidechemie gewidmet war. Dann trat der mit reichen Fach-, Sprachen- und Menschenkenntnissen ausgerüstete Wissenschaftler 1930 bei Gebrüder Bühler, Maschinenfabrik, Uzwil, ein, wo er bald zum Vorstand des getreidechemischen Laboratoriums vorrückte. 1943 wechselte er zur Firma Nestlé SA, Vevey, über, um dort als Chef des Forschungslaboratoriums tätig zu sein. Nach der Fusion von Maggi mit Nestlé im Jahre 1948 leitete er bis 1956 als Betriebsdirektor die Fabrikationsabteilungen in Kemptthal. Dann kehrte er nach Uzwil zurück, um im Auftrag der Firma Gebrüder Bühler eine Müllereifachschule in Sankt Gallen aufzubauen und zu leiten. Hier galt es, jungen Leuten aus allen Ländern der Welt mit unterschiedlichen Vorkenntnissen eine solide Grundausbildung in müllereitechnischen Disziplinen zu vermitteln und sie gleichzeitig auch menschlich zu fördern. Die Schule gewann bald hohes Ansehen und wurde für ähnliche Institute beispielhaft.

Neben der vielseitigen Lehr- und Verwaltungstätigkeit an der Müllereifachschule stellte der Heimgegangene zahlreichen Organisationen fachlicher, pädagogischer und kirchlicher Art seine reichen Kenntnisse zur Verfügung. Für die Fachpresse schrieb er interessante Aufsätze und war Mitautor zahlreicher Fachbücher. Er verfolgte die Forschungsarbeiten auf dem Gebiete der Naturwissenschaften, vor allem der Molekularbiologie und der Kernphysik, nahm regen Anteil an Gesprächen und Veröffentlichungen über Fragen der Menschenbildung, der Wahrheitserkenntnis und des christlichen Glaubens und liebte das Klavierspielen, das er mit grosser Meisterschaft beherrschte.

Ted Ziegler war eine hochgradig dynamische Natur, voll sprühenden Geistes, allem Neuen und Echten aufgeschlossen, kritisch im Urteil, streng in den Anforderungen, vor allem gegen sich selbst, gewandt im Umgang, ungewöhnlich sprachkundig. Er verfügte über eine sichere, überaus umfassende Fachbildung, pädagogisches Geschick und Lehrbegabung. An zahlreichen Fachtagungen und internationalen Kongressen, die in vielen Ländern, hauptsächlich in den USA stattfanden, nahm er als Referent teil oder vertrat seine Firma. Der Grundzug seines Wesens war aber die Liebe zu seinen Mitmenschen. Sie trieb ihn an, diesen vorbehaltlos zu dienen, nur Verantwortbares zuzulassen und Gerechtigkeit zu üben. Dieser Haltung, die in einem festen Glauben und einem unerschütterlichen Vertrauen in die christlichen Wahrheiten verankert war, blieb er auch dann treu, wenn er empfindliche Opfer auf sich nehmen musste.

Um den so unverhofft Heimgegangenen trauern seine treu besorgte Gattin Olga Ziegler-Lanzrein, zwei Söhne und eine Tochter mit ihren Familien, sowie ein grosser Kreis von Verwandten, Bekannten, Mitarbeitern, Freunden und Schülern. Er wird schwer zu ersetzen sein. Aber der Geist, der von ihm ausstrahlte, lebt in allen weiter, die von ihm ergriffen wurden. *A. Ostertag*