

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 117/118 (1941)  
**Heft:** 21

**Artikel:** Neues Bodenrecht in der Schweiz  
**Autor:** L.I.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-83454>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 16.03.2025

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

INHALT: Neues Bodenrecht in der Schweiz. — Die Technik des Bombenabwurfs. — Belastungsversuche an der hölzernen Strassenbrücke Salez-Rugell über den Rhein. — Regulierung der Belastungskurve von Heisswasserspeichern. — Regelung von Titel und Tätigkeit der Architekten in Frankreich und Belgien. — Mitteilungen: Worte eines schweizerischen Industriellen an Verkaufingenieure. Der Zündstrahl-Gasmotor. Elektr. Bohrhammer für kleinkalibrige Löcher. Melkmaschinen. Johann

Ludwig Werder. Altstadtsanierung in Braunschweig. Schweiz. Energie-wirtschaft. Wasserreinigung durch Ozon. Erneuerung der Zürcher Altstadt. Angriff im Sturzflug. Bücher für kriegsgefangene Kollegen. — Wettbewerbe: Schulhaus für das kant. aarg. Lehrerinnen-Seminar, Aarau. Gewerbe- u. Frauenarbeitschule Luzern. Gefenr Verbindungsbahn-Rhonebrücke. Schulhausanlage Althoos-Käferholzstr. Zürich. — Nekrologe: W. Bodmer. — Literatur. — Mitteilungen der Vereine. — Vortragskalender.

Band 117

Der S. I. A. ist für den Inhalt des redaktionellen Teils seiner Vereinsorgane nicht verantwortlich Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet

Nr. 21

## Neues Bodenrecht in der Schweiz

[Vorbemerkung. Nach mehrjährigen Beratungen wurde im Dezember letzten Jahres vom eidgenössischen Parlament das bäuerliche Entschuldungsgesetz verabschiedet und mit grossem Mehr gutgeheissen. Das Referendum wurde nicht ergriffen; so könnte die Vorlage auf Frühjahr 1942 in Kraft treten, doch hat sich der Bundesrat die Festsetzung des genauen Zeitpunktes für die Inkraftsetzung vorbehalten. Da die Entwicklung den parlamentarischen Beratungen voran eilte, wurde es notwendig, sofortige Massnahmen zu ergreifen, was durch einen Bundesratsbeschluss vom 19. Januar 1940 geschah.

Am 11. Dezember 1940 hat Prof. Dr. O. Howald (Brugg) im Basler Ingenieur- und Architekten-Verein über das Thema «Das neue Bodenrecht als Grundlage einer gesunden Landwirtschaft» gesprochen. Aus zwei Gründen sieht sich das Vereinsorgan zum Abdruck eines ausführlichen Autoreferates veranlasst: erstens führt Howald in meisterhaft klarer Weise in ein weitschichtiges, heute jedermann naheliegendes Thema ein, und zweitens erhoffen ja gerade wir Architekten und Ingenieure erst von einem neuen Bodenrecht einen wirklichen Fortschritt in Stadtbau und Landesplanung. Die Redaktion.]

Grund und Boden haben für die verschiedenen Berufs- und Volksgruppen unterschiedliche Bedeutung. Als Standort für seine baulichen Anlagen beurteilt ihn der Ingenieur, der Agrikulturchemiker sieht in ihm ein mannigfaltiges Verwitterungsprodukt, während der Geologe sich um das Vorhandensein von unausschöpfbaren Bodenschätzen interessiert. Der Landwirt aber erblickt in ihm sein vornehmstes Produktionsmittel und die Quelle allen Pflanzenwachstums. Aehnlich ist die Bewertung durch den Nationalökonom, für den der Boden ein volkswirtschaftliches Produktionsmittel ist, und zwar das wichtigste, über das unser Land heute verfügt.

Ein Ueberblick über die Nutzungsweise des landwirtschaftlichen Kulturbodens in der Vergangenheit wird das Verständnis für die gegenwärtige Situation erleichtern. Das Mittelalter kennt das Rechtsverhältnis des «geteilten» Eigentums, wie es uns etwa in Schillers «Wilhelm Tell» nahegebracht wird, wenn Werner Stauffacher auf die Frage des Landvogts: «Wessen ist dies Haus?» antwortet: «Dies Haus, Herr Vogt, ist meines Herrn, des Kaisers, und Euer und mein Lehen.» Damals konnten die meisten Bauern über Grund und Boden nicht mehr frei verfügen, zudem war das Land mit einer Menge von Abgaben (Grundzinsen, Zehnten usw.) belastet; das Obereigentum besass der Lehensherr. Dieser Zustand dauerte bis zur französischen Revolution. Im Zuge der allgemeinen Freiheitsbewegung lagen auch die Bestrebungen zur Loslösung der Bauern aus der grundherrschaftlichen Gebundenheit und die Ueberführung des Bodens in das volle Eigentum. In der Schweiz wurde das freie Verfügungsrecht durch die helvetische Verfassung von 1798 festgelegt. Das Ergebnis der Umwälzung war die unbeschränkte Bewegungsfreiheit des Grundeigentums. Jeder Staatsbürger konnte Land kaufen, vom Grunderwerb war niemand mehr ausgeschlossen. Mit Einführung der Erwerbs- und Verfügungsfreiheit wurde die Tür geöffnet zur Freiheit des Teilens und zur Verschuldungsfreiheit. Die vollständige Ablösung der grundherrschaftlichen Rechte erfolgte in unserem Lande im Laufe des 19. Jahrhunderts, sodass viele Schweizer Bauernfamilien erst seit knapp 100 Jahren das uneingeschränkte Eigentum an ihrem Grund und Boden besitzen.

Vom privatwirtschaftlichen Standpunkt aus betrachtet bot die Verfreiheitlichung des Grundbesitzes anfänglich grosse Vorteile. Das Land wurde intensiver bewirtschaftet, die Erträge stiegen und damit wuchs das Interesse am Grundeigentum. Der Liegenschaftshandel wurde ein blühendes Geschäft. So ist der Boden — den man mit Gewinn verkaufen konnte — im wahrsten Sinne des Wortes «kommerzialisiert» worden. Aus der «Mobilisation der Bodenwerte» hatten eine oder zwei Generationen Nutzen gezogen, jetzt aber traten die üblen Folgen in Erscheinung, die nicht nur zur Güter-Zersplitterung und Ueberbewertung, sondern auch zur Ver- und Ueberschuldung führten. Ein erstes Erwachen aus der kommerziellen Betriebsamkeit erfolgte in den Achtzigerjahren des vergangenen Jahrhunderts. Die stürmische

Entwicklung des Weltverkehrs hatte eine Preiskrise ausgelöst; die Preise für die landwirtschaftlichen Erzeugnisse gingen immer mehr zurück, und mit ihnen verlor der Boden an Wert. Es blieben aber die Schulden, sie mussten nach wie vor verzinst werden, und da dies sehr oft nicht mehr möglich war, nahm die Zahl der Landwirte, die infolge der Krise in Konkurs gerieten, einen gewaltigen Umfang an. Die Krise wurde durch eine Aenderung der Produktionsrichtung überwunden. Mit dem Aufblühen der intensiven Vieh- und Milchwirtschaft vernarbte allmählich die Wunde, gleichzeitig aber wurde der Bodenverkehr wieder grösser — die Preise stiegen und die Verschuldung nahm neuerdings zu!

Für den Landwirt von heute ist der Boden ein Produktionsmittel, das er meist teuer bezahlen muss. Dabei richtet sich der Erstehungspreis nicht wie bei einem Wertpapier nach dem Ertrag; dieser ist zum voraus wenig oder gar nicht bekannt und kann nur in naturalen Grössen, in Geldwert nur für ein oder zwei Jahre angegeben werden; er unterliegt überdies je nach den Erntejahren starken Schwankungen. Die Preisbildung erfolgt mehr nach Gefühl und Hoffnungen, d. h. in Form des Verkehrswertes, und wird durch Angebot und Nachfrage beeinflusst. Da es sich beim Boden im Gegensatz zu den Ernteergebnissen um einen praktisch unbegrenzten Sachwert handelt, ist das Angebot nicht zwingend, es bleibt beschränkt, umso mehr, als die Kulturfäche eher zurückgeht. Dagegen ist die Nachfrage gross, einmal aus der Landwirtschaft selber, die Betriebsgelegenheiten für den Nachwuchs, Grund und Boden zu Arrondierungen und Betriebsvergrößerungen sucht; andererseits benötigen Industrie, Handel und Gewerbe Raum für ihre Anlagen, und der Wohnungsbedarf «verschlingt» jährlich viele Hektaren an landwirtschaftlich genutztem Boden. Diese Marktlage führte zu sehr hohen Bodenpreisen.

Für den Ankauf und die Bewirtschaftung wird in der Regel fremdes Kapital benötigt. Das Hypothekarreicht ermöglicht die Belehnung nicht nur bis zum Ertragswert, sondern bis zum Verkehrswert und lässt — unter Beizug von Bürgen — noch eine höhere Belastung zu. Ohne Rücksicht auf den Ertragswert aber sind die Schulden festverzinslich, wobei die Zinsen (3¼ bis 4½, oft auch mehr Prozent), 10, 12, ja 15 Prozent der Gesamtproduktionskosten betragen. Solange die Erträge entsprechend gut sind, kann der Landwirt seinen Verpflichtungen nachkommen; sobald sie jedoch zurückgehen, wird die «Decke zu kurz», d. h. der Landwirt wird der Zahlungsschwierigkeiten nicht mehr Herr. Krise und Not sind die Folgen dieser Entwicklung, wie sie seit 1931 festzustellen ist. Das Ergebnis sind zahlreiche Bauern, die 1932—38 vor dem Konkurs standen oder ihre Betriebe bereits preisgaben, d. h. diese noch rasch verkauften, wobei die Erwerber ebenfalls vielfach nicht bestehen konnten.

So stehen wir heute vor einem Dilemma: Volkswirtschaftlich hat sich das uneingeschränkte Grundeigentum nachteilig ausgewirkt, aber auch privatwirtschaftlich für die Enkel und Urenkel der zu Beginn des 19. Jahrhunderts in den Genuss des freien Verfügungsrechtes gekommenen Bauern. Andererseits hängt der Bauer heute noch fest an der Freiverfügbarkeit über den Boden, am uneingeschränkten Eigentum. Diesen Zwiespalt muss ein richtiges Bodenrecht überbrücken. Die Forderung ist alt; im vorigen Jahrhundert wurde sie erhoben von hervorragenden Gelehrten wie Prof. A. Kraemer und Prof. H. Moos, sowie weitsichtigen Politikern wie Nationalrat Heinrich Abt. Bei den Beratungen des liberalen Zivilgesetzbuches, das mit dem kantonalen Recht und den alten Schutzbestimmungen für den Uebernehmer ausräumte und die Verschuldungsgrenzen beseitigte, ist es Prof. Laur gelungen, wenigstens im bäuerlichen Erbrecht ein Stücklein altes Bodenrecht in moderner Form in die neue Zeit hinüberzunehmen (Z. G. B. Art. 616 bis 625). Während des Weltkrieges 1914/18 war die Sperrfrist für Grund und Boden eingeführt worden, die sich sehr wohltätig ausgewirkt hat, leider aber allzu rasch wieder beseitigt wurde. In einzelnen Kantonen wurden Versuche unternommen, den Liegenschaftshandel zu beschränken; sie unterlagen jedoch oft in den Volksabstimmungen, weil viele Bauern den allgemeinen Nutzen noch nicht über den möglichen persönlichen Schaden zu stellen wussten. Erst die Krisenzeit 1931/34 vermochte allgemein darzutun, dass die absolute Freiheit auf diesem Gebiet zum Ruin des Bauernstandes

führen muss und dass die «Freiheit ihre eigenen Kinder auffrisst».

Die heutige Forderung nach einem neuen Bodenrecht rankt sich um den Satz: «Landwirtschaftlicher Grund und Boden soll dem gehören, der ihn selber bebaut.» Der Bauer soll zudem in der Bearbeitung von Kulturland eine Existenz finden. Diese Forderungen können erfüllt werden:

1. durch die Erhaltung und Festigung des typisch bäuerlichen Grundbesitzes. Voraussetzungen dafür sind die Unterbindung des Aufkaufes von landwirtschaftlich genutztem Boden durch Nichtlandwirte, Verhinderung von Güterschlächtereien und der Verminderung der Zahl der Bauernstellen, sowie das Zusammenlegen von kleinen Betrieben zu grösseren Einheiten, Erleichterung der Schaffung von neuen Bauernstellen durch Besiedlung und Errichtung von Heimstätten, wodurch die Familie an den Boden gebunden wird.

2. Gewährleistung einer Existenz. Das soll geschehen durch Verhinderung der Ueberzahlung und Ueberschuldung, d. h. also Regelung des Verkehrs mit landwirtschaftlichen Betrieben, Begünstigung des Wechsels innerhalb der Familie, sowie Regelung des Pachtwesens im Sinne der Begünstigung des Pächters.

Die Vorschläge zur Verwirklichung dieses Programms sind sehr mannigfaltig und gehen auch weit auseinander. Sehr radikal ist das nationalsozialistische Deutschland vorgegangen; dort hat man das Bodenproblem als eine politische Frage ersten Ranges aufgefasst und z. T. auch rassistische Forderungen in den Vordergrund gestellt. Bei der Verwirklichung der Postulate aber ist manches gemildert worden. In Kraft traten die Grundstückverkehrsgesetze erst 1937; sie zeigen gegenüber den ursprünglich schärferen Forderungen eine gemässigte Auffassung. Bei der Beratung des schweizerischen Entschuldungsgesetzes sind die extremen Forderungen von Nationalrat Dr. H. Müller (Grosshöchstetten) vertreten worden, mit denen er jedoch nicht durchzudringen vermochte.

Für die Schweiz ist nur eine Lösung auf Grund unserer demokratischen Staatsverfassung und unter Berücksichtigung der Mentalität des Stimmbürgers möglich. Der Schweizerische Bauernverband hat daher für das bäuerliche Entschuldungsgesetz folgende Postulate aufgestellt:

1. Einführung des Obligatoriums für die Bestimmung des bäuerlichen Erbrechtes bezüglich der ungeteilten Uebergabe eines landwirtschaftlichen Gewerbes an einen Erben auf Grund des Ertragswertes.

2. Einführung einer Belastungsgrenze.

3. Regelung des Liegenschaftsverkehrs; Haltefrist von mindestens sechs Jahren und Konzessionierung des Liegenschaftshandels. Die Genehmigung eines Grundstückkaufes soll verweigert werden können bei einem offensichtlich spekulativen Kauf oder im Falle einer offensichtlichen Ueberzahlung.

4. Erleichterung der Errichtung von Heimstätten.

5. Ergänzung des Pachtrechtes im Sinne eines verstärkten Schutzes des Pächters.

Im Entschuldungsgesetz, das im Dezember 1940 vom Parlament verabschiedet wurde, fanden einige dieser Postulate Berücksichtigung, so beispielsweise die erbrechtliche Forderung, die Belastungsgrenze und die Sperrfrist, während andere noch zurückgestellt wurden. In den dreijährigen Beratungen des Entschuldungsgesetzes waren neuerdings verschiedene Missstände zutage getreten. Der Boden war vor und nach der Abwertung 1936 in noch vermehrtem Masse zur Handelsware geworden. Kapitalkräftige Leute — auch Ausländer — hatten in manchen Gegenden der Schweiz Bauernhöfe aufgekauft. Das bedeutete nach der herkömmlichen privatwirtschaftlichen Auffassung vielleicht eine Sanierung überschuldeter Bauern, sozialpolitisch gesehen aber brachte diese «Lösung» den Verlust einer selbständigen Existenz. Sie verstärkt überdies die falsche Wertung des Bodens und führt zur Entbäuerlichung des Grundbesitzes. Leider konnte sich der Bundesrat nicht entschliessen, in jenem Zeitpunkt gegen die Bodenspekulation aufzutreten. Erst der Ausbruch des neuen Krieges im Herbst 1939 bot die Möglichkeit, wirksam einzugreifen, wie dies mit dem Bundesratsbeschluss über Massnahmen gegen die Bodenspekulation und die Ueberschuldung, sowie zum Schutz der Pächter vom 19. Januar 1940 geschehen ist. Mit diesem Beschluss wurden die Grundlagen geschaffen für ein neues Bodenrecht zum Schutz desjenigen, der den Boden landwirtschaftlich bearbeitet, sowie auch zum Schutz der jungen Generation.

Dieser Beschluss, der einen Höchstpreis für landwirtschaftliche Grundstücke und eine obere Belastungsgrenze einführt,

regelt die Beschränkung des Liegenschaftsverkehrs: Jeder Vertrag auf Uebertragung des Eigentums an Grundstücken bedarf zu seiner Verbindlichkeit der Genehmigung der zuständigen Behörde. Diese ist nicht erforderlich, falls bei der Handänderung die Behörde mitwirkt, wie im Enteignungsverfahren, bei Bodenverbesserungen oder der Errichtung von Siedlungen, Zuschätzungen nach dem bäuerlichen Erbrecht, Zwangsversteigerungen oder Vermögensabtretungen in einem Nachlassvertrag, oder beim Austausch von landwirtschaftlichen Grundstücken. Die Genehmigung ist bei jedem Kauf zu versagen, sofern der Kaufpreis den während einer längeren Wirtschaftsperiode ermittelten Ertragswert mit einem allfälligen Zuschlag von höchstens 30 % übersteigt, wenn der Kauf den Interessen der Landesversorgung mit wirtschaftlichen Gütern zuwiderläuft, oder ein geringerer Preis vereinbart wurde, als wirklich bezahlt wird. Versagt werden kann die Genehmigung, sobald die Gefahr einer wirtschaftlich schädlichen Handänderung besteht, z. B. bei drohender Bodenzerstückelung oder Zusammenlegung landwirtschaftlicher Betriebe, wenn die restlichen Grundstücke die landwirtschaftliche Existenz des Betriebes nicht mehr sichern oder der Erwerber nicht Landwirt ist und der Kauf nicht zur Sicherung und Erhaltung der bäuerlichen Existenz dient. Die Grundhaltung dieses Bundesratsbeschlusses ist durchaus klar und zeugt von Linie und Weitblick seines Schöpfers, Dr. F. Jenny (Eidg. Justiz- und Polizeidepartement).

Auch wenn die Anwendung des Beschlusses Schwierigkeiten bietet — insofern der Ertragswert oft zu wenig bekannt ist oder in starkem Missverhältnis zum sog. Verkehrswert steht und die Motive des Erwerbes nicht immer deutlich zu erkennen sind — müssen diese, wie auch gelegentliche Härten, in Kauf genommen werden um der grossen Idee der Erhaltung und Festigung des bäuerlichen Grundbesitzes willen.

Der Bundesratsbeschluss enthält neben den oben erwähnten Bestimmungen über die Beschränkung des Grundstückverkehrs auch solche über die Beschränkung von Pfandrechten. Die landwirtschaftlichen Grundstücke — der Beschluss findet Anwendung auf alle land- und forstwirtschaftlichen Grundstücke, die einen Flächeninhalt von mindestens zwei Hektaren aufweisen — dürfen nicht höher mit Grundlasten und Pfandrechten belastet werden als bis zum Ertragswert plus 25 %. Die Belastungsgrenze darf überschritten werden, wenn es sich um die Sicherung von Frauengut, von Forderungen aus elterlichem oder vormundschaftlichem Verhältnis oder aus einem Pfundverhältnis handelt, oder sobald die Belastung betriebswirtschaftlich begründet ist. Ausnahmen sind auch möglich bei einer Neubelastung oder Verbürgung durch gemeinnützige Hilfsinstitute, vorausgesetzt, dass eine ratenweise Abzahlung der Pfandschuld gesichert erscheint. Die Grenzen gelten nur für neue Belehnungen. Jede Handänderung und jede wesentliche Belastung mit Grundpfandrechten macht eine Ertragswerterschätzung notwendig. Der Schätzwert ist der Ertragswert zugrunde zu legen, der bei landesüblicher Bewirtschaftung in einer längeren Wirtschaftsperiode durchschnittlich zu vier Prozent verzinst werden konnte. Diese Bestimmungen umschliessen alte Forderungen, es sind aber auch notwendige Massnahmen, wenn wir an das Schicksal der landwirtschaftlichen Jugend in 10 oder 20 Jahren denken!

Der Bundesratsbeschluss bringt noch die Beschränkung der Liegenschaftsvermittlung und die Konzessionspflicht der Vermittler, er erweitert auch den Pächterschutz mit einer besonderen Mobilisationsmassnahme, die besagt, dass ein Pächter selber oder einzelne seiner Familienangehörigen, die im Betrieb in leitender Stellung tätig sind, während der Dauer des Aktivdienstes trotz Kündigung oder Vertragsablauf eine Verlängerung des Pachtverhältnisses um ein Jahr verlangen können, wenn sie glaubhaft machen können, dass sie durch die Vertragsauflösung in ihrer Existenz bedroht sind, vorausgesetzt, dass dem Verpächter gewichtige Gründe die Fortdauer der Pacht nicht unmöglich oder unerträglich machen. Neu ist die Bestimmung, dass Grundstücke grundsätzlich nicht mehr auf eine kürzere Dauer als fünf Jahre verpachtet werden dürfen. Im übrigen bleibt die Sperrfrist bestehen, die eine Weiterveräusserung von landwirtschaftlichen Grundstücken, die nach dem 1. Juni 1934 erworben worden sind, während einer Frist von sechs Jahren ausschliesst.

Als Ganzes betrachtet bringt dieser Bundesratsbeschluss eine weitgehende Beschränkung des Bodenverkehrs, aber wir wollen ja bewusst den Handel mit dem vornehmsten und wichtigsten Produktionsmittel der Landwirtschaft unterbinden, und zwar nicht nur durch Resolutionen, sondern durch die Tat!

Bei der Würdigung der Massnahmen muss man sich stets vor Augen halten, was ein wirklicher Bauer ist. Wer nur Land kauft, um den



eingerichteten Betrieb nachher wieder mit Gewinn zu verkaufen, ist kein Bauer, sondern ein erwerbstätiger Händler. Bauer ist nur, wer auf seinem Hof lebt und diesen nach bestem Wissen und Gewissen verwaltet und gleichzeitig die Verpflichtung erfüllt, den Hof als Lehen des ganzen Volkes seinen Erben zu erhalten und zu mehren. Wir müssen das Problem von volkswirtschaftlichen und sozialen Gesichtspunkten aus betrachten und darüber hinaus als Massnahme für die Sicherung der Zukunft unserer bäuerlichen Jugend. Man kann nicht übersehen, dass der Bodenegoismus noch tief im Bauernvolk verankert ist. Diese Auffassung ist verständlich, weil der Boden das einzige war, was man dem Bauer in Jahrhunderten der Bedrängnis und Unterdrückung nicht wegnehmen konnte, da man ihn zu dessen Bebauung brauchte. Daher ist er eifersüchtig darauf bedacht, dass ihm Eigentum und Besitzrecht nicht wieder geschmälert wird. Dem steht nun unsere Erkenntnis gegenüber, dass ein gesundes Bauerntum nur möglich ist, wenn Grund und Boden der Spekulation und der Ueberteuerung entzogen wird. Das aber kann nur erreicht werden durch ein modernes Bodenrecht, wofür wir heute in der Schweiz wertvolle Ansätze haben, die später ins ordentliche Recht überführt werden müssen. L. I.

## Die Technik des Bombenabwurfs

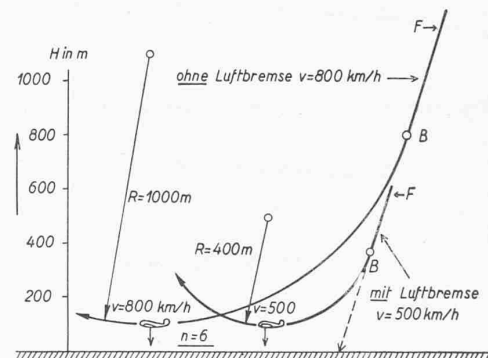
**Bombenabwurf aus dem Horizontalflug.** Was es heisst, von einem z. B. mit 400 km/h Geschwindigkeit in 6000 m Höhe horizontal anfliegenden Bombenflugzeug aus das Ziel zu treffen, hat anlässlich eines Vortrages vor der Maschineningenieurgruppe Zürich der G. E. P. (abgedruckt in der Beilage «Technik» der «Neuen Zürcher Zeitung», Nr. 305 vom 26. Februar 1941) Prof. E. Amstutz dargelegt. Rund 8 km vor dem 6 km über dem Ziel gelegenen Zielpunkt beginnt, unter Berücksichtigung der Windabtrift, das 30–40 s beanspruchende «Zielen», d. h. die genaue Kurseinstellung auf den Zielpunkt hin; 3,8 km vor dem Zielpunkt: Abwurf der Bombe! Mit 400 km/h horizontaler Anfangsgeschwindigkeit begibt, beschreibt die Bombe eine von der theoretischen Wurfparabel infolge Luftwiderstand und Windabtrift mehr oder weniger abweichende Kurve; nach etwa 35 s Fallzeit schlägt sie auf. Wie weit vom Ziel, hängt von der Güte der Sicht und der Ruhe des Fluges ab, ferner von der Genauigkeit der schwierigen Höhen- und Geschwindigkeitsmessungen vom Flugzeug aus, vom Abgangfehler u. a. m. Wird der Bomber durch die Abwehr gezwungen, höher, schneller, oder gar bei Nacht zu fliegen, so verringert sich die Wahrscheinlichkeit eines Treffers entsprechend. Sie wird erhöht durch Masseneinsatz von Bombenflugzeugen, sowie, bei Nachtangriffen, durch vorangehenden Abwurf von Brandbomben zur Aufhellung der Umgebung des Ziels durch die entfachten Brände.

Wie man sieht, sind die Ansprüche an die Besatzung eines Bombenflugzeugs ausserordentliche. Ueber eine französische Erfindung zu ihrer Ausbildung, den Bombenlehrraum (Bombenteacher), gibt die Dezemberrummer 1940 der «Aero-Revue» einigen Aufschluss<sup>1)</sup>. Es handelt sich um eine grosse Dunkelkammer. Von deren Decke wird ein Landschaftsbild einer Flugaufnahme auf einen, mit beliebig einstellbarer Geschwindigkeit und Windannahme, abrollenden horizontalen Schirm projiziert, sodass für die darüber auf einer Galerie sitzende Besatzung dem wirklichen Vorgang genau entsprechende Verhältnisse geschaffen sind, da auch die für Navigation und Abwurf dienenden Einrichtungen zur Verfügung stehen und der Fluglehrer durch Bewegungen des «Flugzeugbodens» sogar «Böen» nachahmen kann. Dem am Seiten- und Höhensteuer sitzenden Piloten weist der mit Zielgerät bewehrte Beobachter durch Lichtsignale den Kurs; mit der Betätigung des Abwurfhebels löst er ein Uhrwerk aus; dieses setzt dem Weiterwandern des Landschaftsbildes eine genaue Frist, die Fallzeit der imaginären Bombe: in dem Moment, wo diese in Wirklichkeit aufschlagen würde, bleibt die Landschaft zu Füssen der Uebungsmannschaft stehen, die so den Ort des Einschlags unmittelbar kontrollieren kann.

Bei beweglichen Zielen (Schiffen, Tanks) wird die Streuung des Bombenabwurfs aus dem Horizontalflug in grossen Höhen noch beträchtlicher. Geringere Flughöhen erhöhen aber die Verwundbarkeit durch Flab-Beschuss. Erst der extreme Tiefflug über Dächer und Bäume hinweg, bei dem der Bomber nur für Augenblicke einer Feuersperre ausgesetzt ist, erhöht die Chance, sie heil zu durchbrechen, wieder, erschwert aber zugleich den Ueberblick und verunmöglicht ein genaues Zielen. Seit Ende des ersten

Weltkrieges ist daher, namentlich von der amerikanischen Marine-luftwaffe, eine andere Bombardierungstechnik entwickelt worden.

**Bombenabwurf im Sturzflug.** Auf einer z. B. 70° gegen die Horizontale geneigten Geraden saust der Sturzkampfbomber direkt auf sein Opfer herab, mit einer durch Luftbremsen, das sind quergestellte Bremsflächen unter dem Flügel, auf weniger als 500 km/h begrenzten Sturzgeschwindigkeit. In etwa 400 m Höhe über Boden wird 1. das Flugzeug «abgefangen»: Die Luftbremsen werden geschlossen, das Höhenruder nach oben gezogen, und das Flugzeug dreht, auf einer in lotrechter Ebene beschriebenen Kurve von etwa 400 m Krümmungsradius, wieder nach oben ab<sup>2)</sup>. Einen Sekundenbruchteil nach dem Einschwenken in diese Kurve wird 2. die Bombe freigegeben, um in steiler Parabel nicht weit vom Ziele aufzupralen (Abb.). Im Stuka Ju 88 werden die hydraulisch gesteuerten Manöver 1 und 2 zusammen, durch Knopfdruck, ausgelöst<sup>3)</sup>. Gegenüber dem Abwurf aus dem Höhenflug gewährleistet dieses Verfahren eine weit höhere Präzision des Bombenabwurfs, um den Preis einer weit geringeren Durchschlagkraft der Bombe. Wegen der geringen Fallhöhe ist deren Endgeschwindigkeit, von der Grössenordnung der Geschwindigkeit des abbremsenden Flugzeugs, schätzungsweise höchstens 150 m/s, gegenüber vielleicht 300 m/s



Bombenabwurf im Sturzflug. Flugbahn (F) und Abwurfhöhe (B) mit und ohne Luftbremsen  
n = Verhältnis Fliehkraft : Gewicht (Cliché N. Z. Z.)

Endgeschwindigkeit einer in 5 bis 6 km Höhe losgelassenen Bombe. Die selbe Bombe erreicht demnach, aus diesen Höhen fallend, beim Aufprall etwa die vierfache der beim Abwurf im Sturzflug erzielten kinetischen Energie.

Zu der erwähnten Bremsung des Sturzflugs zwingt die Notwendigkeit einer Beherrschung der beim Abfangen auftretenden Zentrifugalkräfte. Nach Prof. Amstutz, auf dessen interessante Erörterung

der mit dem Bau und der Benützung von Kriegsflugzeugen verbundenen Probleme eingangs hingewiesen wurde, bildet eine Zentrifugalkraft vom Sechsfachen des Eigengewichts die Grenze des dem Material und der Besatzung Zumutbaren. Bei Ueberschreiten dieser Grenze in der Abfangkurve wiegt das normalerweise 1 kg schwere Gehirn des Piloten z. B. 7 kg; das Blut, so schwer wie Zink geworden, drängt aus dem Kopf den Füssen zu; Schwarzsehen, ja Ohnmacht sind schon nach einigen Sekunden die Folge, umso bälde, je mehr die Zentrifugalkraft die Erträglichkeitsschranke übersteigt. Die für den Sturzflug vorgeschlagene liegende Stellung des Piloten quer zur Zentrifugalkraft, anstelle des aufrechten Sitzens mit zentrifugaler Richtung der grossen Körperarterien, wird diese Schranke und damit die zulässige Sturzgeschwindigkeit vermutlich erhöhen und so eine Zerstörungstechnik weiter vervollkommen, die ihren jungen Adepten dann, wenn ihr Flugzeug nach dem Bombenabwurf dicht über den Geschütztürmen des angegriffenen Schiffes dem Geschosshagel der Flugabwehr zu entkommen sucht, die Erfüllung des Wunsches, gefährlich zu leben, für Augenblicke voll gewährt.

## Belastungsversuche an der hölzernen Strassenbrücke Salez-Rugell über den Rhein

Von Prof. Dr. M. ROŠ, Direktionspräsident der EMPA, Zürich

### II. Belastungsversuche an der Brücke

(Schluss von S. 228)

Die Belastungsversuche fanden am 17. August 1929 statt. Die Beobachtungen erstreckten sich auf Durchbiegungs- und Spannungsmessungen an den Fahrbahn-Längs- und Querträgern an den Hauptträgern, auf die Drehungen der Jochköpfe sowie auf die Hauptträger-Schwingungen. Den aus drei Lastwagen von 27,5 t Gewicht bestehenden Belastungszug zeigt Abb. 16 (S. 244).

1. **Längsträger.** Die Messergebnisse sind dargestellt in Abbildung 11, Summenflusslinien der lotrechten Durchbiegungen; Abb. 12, Biegelinien und Abb. 13, Verlauf der Spannungen.

<sup>2)</sup> Natürlich sind beim Sturzflug mannigfache Varianten möglich. Es ist vorteilhaft, ihn gegen den Wind und womöglich «aus der Sonne heraus» durchzuführen. Vgl. die bezüglichen eingehenden Erörterungen von W. Guldimann in «Flugwehr und -Technik» 1941, Nr. 4.

<sup>3)</sup> Nach einer in «Flugwehr und -Technik» vom März 1941 angeführten Mitteilung der englischen Zeitschrift «The Spheres».

<sup>1)</sup> Vgl. auch Blindflugschulung, Seite 157 ffd. BdS.