

Baulösungen aufgrund moderner Betriebsorganisation

A. Stuber, Sektion Landw. Bauwesen

1. Einleitung

Die heutigen landwirtschaftlichen Bauten besitzen einen, den früheren Anlagen meist fehlenden technischen Komfort, und selbst der bäuerliche Betrieb ist durch eine hohe Mechanisierungsstufe gekennzeichnet. Die beachtlichen Erfolge aus der Technisierung der Arbeitsvorgänge der Feldwirtschaft werden nur durch gleichzeitiges Eliminieren der Arbeitsüberhäufung und des zu grossen körperlichen Aufwandes in der Innenwirtschaft wirksam. Die modernen mechanischen, teils sogar automatischen Verfahren und Arbeitsgänge erfordern vom Landwirt als Betriebsleiter einen sehr hohen geistigen Aufwand und stellen hohe Ansprüche an das Organisations- und Führungstalent. Dabei geht es weniger um das, was ein Landwirt an Bauten besitzt, sondern vielmehr darum, wie er sie einzusetzen, zu handhaben und zu nützen versteht.

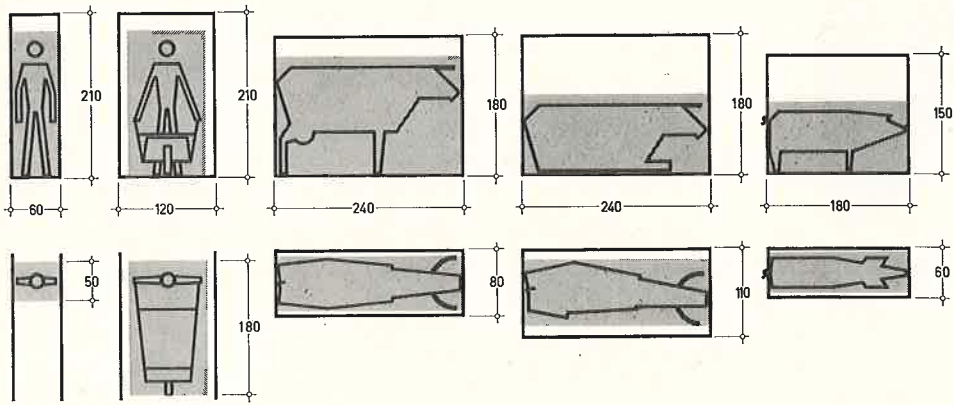
2. Funktionen von Gebäude und Einrichtungen

Gebäude und Einrichtungen bilden zusammen eine Einheit, haben jedoch unterschiedliche Funktionen zu erfüllen. Die eine ist sehr einfach zu definieren, nämlich die **Schutzfunktion**; der Schutz der Tiere, Maschinen und Rohprodukte vor nachteiligen Klima-

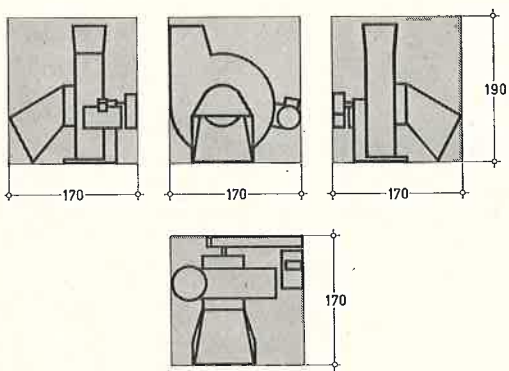
einflüssen wie intensive Sonnenbestrahlung, Regen, aufsteigende Feuchtigkeit, Frost, Wind, aber auch vor Ungeziefer, Feuer, Diebstahl usw.

Die andere Funktion umfasst ein den Hochleistungstieren angepasstes Raumklima, eine dem Menschen entsprechende Möglichkeit zu arbeiten, verschiedene Konservierungsverfahren und dergleichen. Wir möchten sie **produktive Funktion** nennen. Aufgrund dieser Definition kann man bezüglich des Schutzes von passiven, bei der Produktion von aktiven Funktionen des Gebäudes sprechen. Im Veredlungsbetrieb sind eigentlich nur die Tiere und damit die Stallbauten, beziehungsweise deren Einrichtungen, produktiv. Wir möchten jedoch auch den Bergeräumen eine gewisse produktive Funktion zubilligen. Es wird zwar nicht oder nur extensiv «produziert». Hingegen wird ein Rohprodukt aufbereitet, konserviert und auf einen bestimmten Zeitpunkt bereitgestellt.

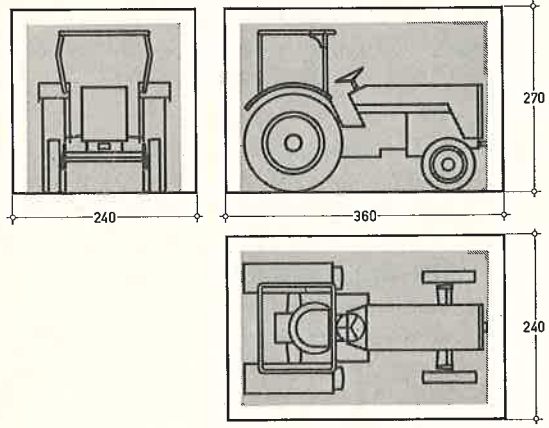
Es lässt sich deshalb der Grundsatz aufstellen, dass bei grossem Anteil an Schutzfunktionen und extensiver Produktion die baulichen Investitionen möglichst gering sein müssen, während bei vorwiegend produktiven Funktionen oftmals das teuerste Gebäude schliesslich am «billigsten» zu stehen kommt.



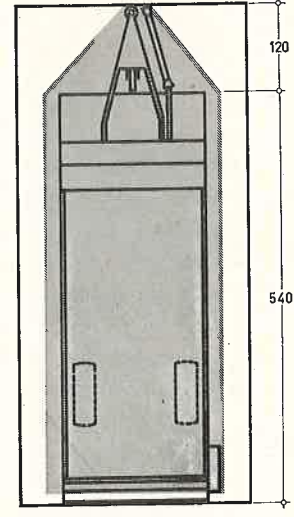
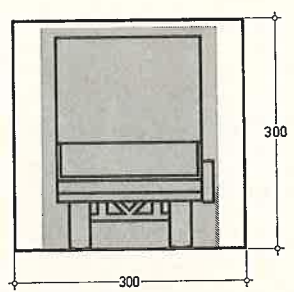
MENSCH MILCHKUH MILCHKUH MUTTERSAU



FÖRDERGEBLÄSE



TRAKTOR 35-45 PS



LADEWAGEN

- Nettraum
- Funktionsraum
- Lichtraum

Abb. 1: Eine Auswahl von Raumprogramm-Elementen.

3. Planung

3.1 Allgemeines

Die heutige Vielfalt an Betriebssystemen und Verfahren kann ohne Planung nicht mehr bewältigt werden. Eine wirtschaftliche Produktion oder verbesserte Produktivität ist somit nur unter Einhalten ordnender Prinzipien möglich (Betriebsvereinfachung, Rationalisierung usw.). Am Anfang jeder Planung steht die Konzeption, eine ausgesprochene Unternehmernaufgabe mit zielbewussten, klaren Grundsätzen, die nicht auf momentanen Eingebungen oder vorgefassten Meinungen, sondern auf einer systematischen, wissenschaftlichen Erfassung aller Probleme basiert. Trotz dieser Systematik besitzt die Planung ein bedeutendes schöpferisches Element. Ausgereifte Projekte werden sehr selten geändert, vorausgesetzt, dass für die Planung genügend Zeit zur Verfügung stand. Sehr oft wird ein rechtzeitiger Planungsbeginn verpasst und in der Folge davon mit überstürztem Handeln die verlorene Zeit aufzuholen versucht. Fragliche Produktivität, erhöhte Baukosten, zeitraubende Umstellung, Ueberschreitung des Fertigstellungstermins und dergleichen resultieren unweigerlich aus diesem Zeitdruck.

Die Betriebsplanung, bei der der Architekt nicht dabei sein soll – eine Ausnahme bilden höchstens Umbauten, bei denen die vorhandene Bausubstanz zu beurteilen ist – wird auch die Frage, ob überhaupt gebaut werden muss oder nicht, eindeutig beantworten. Sind trotz Ueberprüfung sämtlicher Möglichkeiten bauliche Massnahmen unumgänglich, so beschränke man sich auf das unbedingt Notwendige. Je einfacher ein Programm sich stellt, um so einfacher werden die Bauten aussehen und um so geringer sind die Investitionen. Ob ein Raum gebaut werden muss oder nicht, wirkt sich entscheidender auf die Baukosten aus, als wenn man mit scheinbar billigen Konstruktionen die Kostenlimite zu senken versucht. Ebenso trügerisch ist es, wenn man durch etappenweises Vorgehen die Investitionen auf längere Zeit verteilen will. Wenn beispielsweise ein Stall nur zur Hälfte ausgebaut wird, so muss trotzdem mehr als die Hälfte der Baukosten für die erste Etappe aufgewendet werden. Der Ertrag wird sich jedoch in der Regel weniger als zur Hälfte des Möglichen einstellen. Mit diesem Hinweis sei die Mitarbeit des Bauherrn aufgezeigt und abgegrenzt, die auf einem ganz anderen Sektor liegt als zum Beispiel in der Bestimmung ob Pult- oder Satteldach, Dachrinne aus

| FUTTEREINLAGERUNG | | Futterart: Grün-, Welkfutter, Mais | Code |
|---------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|---------------------|
| | | | |
| Schlagkraft | lang geschnitten gehäckselst | 4 t/h 5 t/h 6 t/h | |
| | | | a b c d e f g h r R |
| Antransport | Ladewagen | | |
| Abladen | von Hand | | |
| Fördern | Gebläse PS | | |
| Stapeln Verteilen | von Hand | | |
| Lagerung Konservierung | Hochsilo | | |

Abb. 2: Beispiel eines Katalogblattes für funktionelle Daten (Standardblock).

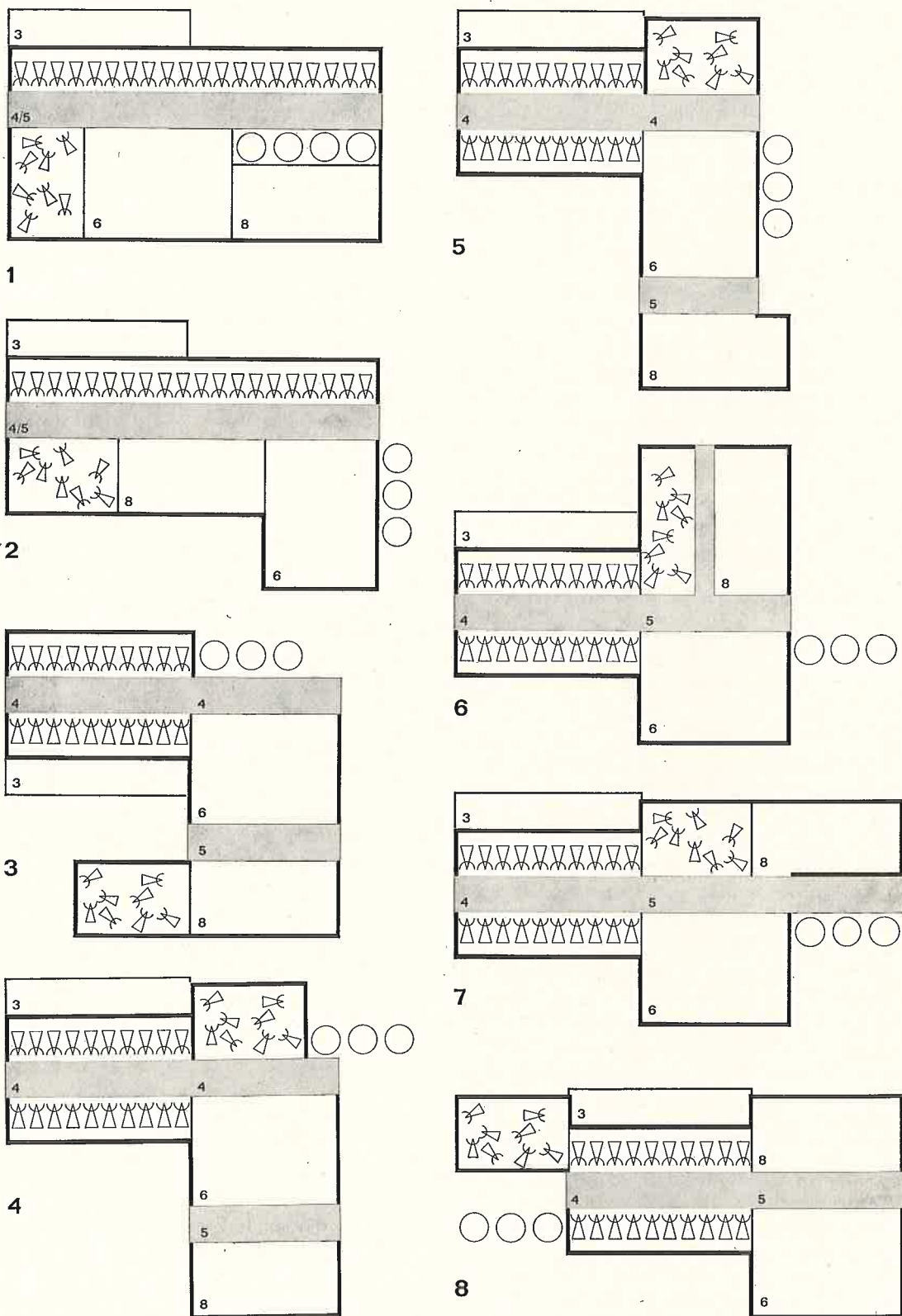


Abb. 3: Blockschemata eines einfachen Raum- und Funktionsprogrammes.

Blech- oder Kunststoff und dergleichen. Zudem beeinflussen diese baulichen Details den Gebrauchswert und die funktionelle Richtigkeit der Gebäude nur gering. Der Bauherr soll seine Absichten genau formulieren.

3.2 Raumprogramm (Basic Dimensions)

Jedes Gerät, das einzelne Tier, aber auch die Arbeit des Menschen erfordern einen bestimmten Lichtraum, der sich aus Netto- und Funktionsraum zusammensetzt. Während jeder Betrieb seine Eigenheiten besitzt und sich deshalb das Funktionsschema in individueller Form zeigt, sind die Elemente des Raumprogrammes von allgemeiner Gültigkeit (Abb. 1). So wie im Wohnhaus der Mensch und die Familie die Grundlage darstellen, wird sie beim Stall durch die Grösse, Eigenschaften und Lebensgewohnheiten der Tiere, beim Bergeraum durch die einzulagernden Güter und Futtermittel und bei der Remise durch die einzustellenden Maschinen und Geräte gebildet. Durch Addieren und Multiplizieren dieser Grundelemente wird der Flächen- und Raumbedarf errechnet und in sogenannten «Raumblöcken» zusammengestellt. Damit werden die **Abmessungen** des Gebäudes festgelegt.

3.3 Funktionsprogramm (Circulation Routes)

Das Funktionsprogramm stellt den Betriebsablauf, die Organisation des Betriebes, Einsatz und Standort der mechanischen und maschinellen Einrichtungen, Aufstallungssysteme und anderes bildlich dar. Dieses lässt sich nur an Hand einer vollumfänglichen Betriebsplanung mit einer am Ende festgelegten Konzeption oder einem Betriebsziel aufstellen. Aufgrund dieses Programmes wird der Architekt die Räume oder Gebäudeteile dem Betrieb zuordnen. Bisher wurde für jede Verrichtung das Verfahren gesondert ausgewählt, was einen recht umfangreichen Planungsaufwand bewirkte. Verbesserungen und Vereinfachungen in der Funktionsplanung lassen sich jedoch erzielen, wenn sogenannte Standardblöcke ganzer Arbeitsabläufe zur Verfügung stehen, die zudem genügend technische Daten wie Arbeitszeitaufwand, Mechanisierungsgrad, Anschlusswert und jährliche Betriebskosten enthalten.

3.4 Blockschemata (Basic Plan)

Der nächste Schritt in der Bauplanung führt zu einer schematischen Kombinierung der aus dem Raumprogramm resultierenden «Raumblöcke», und zwar möglichst unter optimaler Erfüllung der im Funktionsprogramm aufgeführten Bedingungen. Es ist nun Sache des Architekten, den Bedarf an Lichtraum so zu decken, dass möglichst wenig Totraum entsteht und obendrein jene Form gefunden wird, die auch ästhetisch befriedigt. Abb. 3 zeigt eine Anzahl Blockschemata eines einfachen Raum- und Funktionsprogramms. Es gilt nun, die vorteilhafteste Lösung auszuwählen, wobei der Anschaffungspreis oder Erstellungswert allein keinen

schlüssigen Hinweis gibt. Uns interessieren vor allem jene Mittel, die ein ungefähres Messen der Zweckmässigkeit, der Wirtschaftlichkeit und der Zuverlässigkeit gestatten. Falls solche Mittel tatsächlich zur Verfügung ständen, besässen wir eine Art Instrumentenbrett des Betriebes. Es wäre wirklich schön, an Hand von Skalen und Zeigern laufend die Güte der Organisation, der Produktivität und des Ertrages ablesen zu können.

Auf dieses Instrumentenbrett werden wir noch geraume Zeit verzichten müssen. Hingegen verfügen wir auf einzelnen Gebieten über Möglichkeiten, die wenigstens ein grobmaschiges Messen erlauben und bei systematischer Anwendung doch vor unangenehmen, nachteiligen Ueberraschungen schützen. Es handelt sich dabei um die sogenannte Organisationsanalyse, eine wissenschaftliche Methode, die alle denkbaren Alternativen quantitativ zu belegen versucht. Sie erlaubt uns bei den vorliegenden Beschränkungen wie Betriebsgrösse, Klimalage, finanzielle Mittel und Arbeitskräftepotential von den möglichen Realisationen oder Varianten die optimale herauszufinden. Oft ist es aber schwierig, zu definieren, was man unter optimal zu verstehen hat. Die optimale Lösung hängt weitgehend von den äusseren Umständen ab. So kann man entweder auf geringen Investitionsbedarf, gleichmässige Auslastung des Arbeitskräftepotentials oder gute Umweltbedingungen der Tiere tendieren. In den meisten Fällen werden jedoch mehrere Ziele zugleich angestrebt.

3.5 Organisationsanalyse

Die Organisationsanalyse dient in erster Linie der funktionellen Grundrissoptimierung. Es geht dabei um die Aufgabe, die funktionellen Zusammenhänge und Beziehungen von Räumen, ganzer Bauten und Gebäudegruppen in bezug auf Materialbewegungen und Energie bzw. Arbeitsaufwand numerisch zu erfassen und den Gesamtaufwand dieser Faktoren zu minimieren.

Als Beispiel sollen die in Abb. 3 aufgeführten Blockschemata bewertet werden. Vorerst sind die Funktionsbeziehungen zwischen den einzelnen «Raumblöcken» zu ermitteln und mit einem entsprechenden Gewichtungsfaktor g zu bewerten. Es handelt sich dabei weitgehend um rechnerisch nicht erfassbare Grössen, sogenannte «Imponderabilien», die der Betriebsleiter vorläufig noch intuitiv zu bestimmen hat. Die angewendeten Gewichtungsfaktoren lauten wie folgt: 0 = keine Beziehung, 1 = gelegentlich, 2 = schwach, 3 = stark, 4 = sehr stark. Selbstverständlich lassen sich diese Faktoren beliebig vermehren. Es ist jedoch zu bedenken, dass mit jeder Vermehrung der Faktoren die Gewichtung komplizierter wird.

Als nächster Schritt folgt die eigentliche Bewertung der Blockschemata, die im wesentlichen darin besteht, den Erfüllungsgrad der an die einzelnen Funktionsbeziehungen gestellten Bedingungen festzustellen. Die ermittelten Werte trägt man

| Funktionsbeziehungen | Blockschematas | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|----------------|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|
| | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | |
| | g | w | gw | w | gw | w | gw | w | gw | w | gw | w | gw | w | gw | w | gw |
| Milchviehstall - Jungviehstall | 4 | 3 | 12 | 4 | 16 | 1 | 4 | 4 | 16 | 4 | 16 | 4 | 16 | 4 | 16 | 4 | 16 |
| Milchviehstall - Güllegrube | 3 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 |
| Milchviehstall - Futtertenn | 4 | 4 | 16 | 4 | 16 | 4 | 16 | 4 | 16 | 4 | 16 | 4 | 16 | 4 | 16 | 4 | 16 |
| Milchviehstall - Heuwalm | 2 | 4 | 8 | 4 | 8 | 3 | 6 | 3 | 6 | 3 | 6 | 3 | 6 | 3 | 6 | 3 | 6 |
| Milchviehstall - Gärfuttersilos | 1 | 4 | 4 | 2 | 2 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Milchviehstall - Hofzufahrt | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Jungviehstall - Güllegrube | 3 | 2 | 6 | 2 | 6 | 1 | 3 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 |
| Jungviehstall - Futtertenn | 4 | 2 | 8 | 4 | 16 | - | - | 4 | 16 | 4 | 16 | 2 | 8 | 4 | 16 | 3 | 12 |
| Jungviehstall - Heuwalm | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 |
| Jungviehstall - Gärfuttersilos | 2 | 2 | 4 | 1 | 2 | - | - | 4 | 8 | 3 | 6 | 3 | 6 | 4 | 8 | 4 | 8 |
| Jungviehstall - Hofzufahrt | 2 | 3 | 6 | 3 | 6 | 3 | 6 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 | 3 | 6 |
| Güllegrube - Gärfuttersilos | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 |
| Güllegrube - Remisen | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 6 | 4 | 8 | 4 | 8 |
| Güllegrube - Hofzufahrt | 2 | 3 | 6 | 3 | 6 | 1 | 2 | 3 | 6 | 3 | 6 | 3 | 6 | 3 | 6 | 3 | 6 |
| Futtertenn - Heuwalm | 3 | 3 | 9 | 3 | 9 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 | 3 | 9 | 4 | 12 | 4 | 12 |
| Futtertenn - Gärfuttersilos | 4 | 3 | 12 | 1 | 4 | 4 | 16 | 4 | 16 | 1 | 4 | 2 | 8 | 2 | 8 | 2 | 8 |
| Futtertenn - Hofzufahrt | 3 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 | 2 | 6 | 2 | 6 | 2 | 6 |
| Abladetenn - Heuwalm | 4 | 2 | 8 | 2 | 8 | 4 | 16 | 4 | 16 | 4 | 16 | 4 | 16 | 4 | 16 | 4 | 16 |
| Abladetenn - Gärfuttersilos | 4 | 2 | 8 | 1 | 4 | - | - | - | - | 2 | 8 | 2 | 8 | 2 | 8 | 3 | 12 |
| Abladetenn - Remisen | 2 | 2 | 4 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 | 3 | 6 | 4 | 8 | 4 | 8 |
| Abladetenn - Hofzufahrt | 4 | 4 | 16 | 4 | 16 | 4 | 16 | 4 | 16 | 4 | 16 | 4 | 16 | 4 | 16 | 4 | 16 |
| Heuwalm - Hofzufahrt | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Gärfuttersilos - Hofzufahrt | 1 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 |
| Remisen - Hofzufahrt | 2 | 3 | 6 | 1 | 2 | 3 | 6 | 3 | 6 | 3 | 6 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 |
| Total | | | 173 | | 169 | | 159 | | 209 | | 200 | | 191 | | 209 | | 204 |

w = Grad der Erfüllung
0 = nicht erfüllt
1 = ungenügend
2 = genügend

3 = gut
4 = sehr gut

g = Gewichtungsfaktor der Beziehung
0 = keine Beziehung
1 = gelegentlich
2 = schwach

3 = stark
4 = sehr stark

Abb. 4: Beurteilungstabelle.

vorteilhaft tabellarisch auf. Abb. 4 zeigt, in der ersten Kolonne die Funktionsbeziehungen, in der zweiten die entsprechenden Gewichtungsfaktoren. Weiter besteht in dieser Tabelle für jedes Blockschema eine Doppelkolonne, links steht der Grad der Erfüllung und rechts das Produkt aus Gewichtungsfaktor mal Erfüllungsgrad. Die aufgeführten Erfüllungsgrade bedeuten folgendes: 0 = nicht erfüllt, 1 = ungenügend, 2 = genügend, 3 = gut, 4 = sehr gut. Auch hier lässt sich eine grössere Wertskala verwenden. Zum Schluss werden die Summenkolonnen der einzelnen Blockschemata addiert. Aufgrund des Summentotals wird eine Rangliste erstellt.

Das beschriebene Rechenmodell bedeutet weder Allheilmittel in jedem Fall noch ersetzt es das kritische Denken. Hingegen zeichnet sich diese Methode dadurch aus, dass sie den Entscheidungsprozess objektiviert. Durch die Analyse werden die Probleme klar herausgestellt, der Prozess transparent und kontrollierbar gemacht sowie versteckte Zusammenhänge aufgedeckt, die sonst vielleicht unberücksichtigt bleiben würden. In jedem Fall zwingt sie zu einer systematischen Durchsicht aller mit der Entscheidung zusammenhängenden Einzelheiten. Sie kann bekannte oder intuitiv einleuchtende Zusammenhänge und Ergebnisse untermauern oder auch Grenzen ihrer Gültigkeit aufzeigen und Vorurteile oder falsche Ansichten wegschaffen.

4. Schlussbemerkungen

Landwirtschaftliche Gebäude sind Betriebsmittel, und zwar die langlebigsten, die den durch eine moderne Betriebsorganisation gestellten Anforderungen zu genügen haben. Für die vielen Probleme, die es bei einem Bauvorhaben zu berücksichtigen

gilt, genügt ein blosses Rückgreifen auf bereits im Betrieb stehende Baulösungen nicht mehr. Das dargestellte Vorgehen hat nebst der Anwendung weiterer Planungs- und Beurteilungsmethoden die Aufgabe, wesentliches zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit des Gesamtbetriebes beizutragen. Es bietet zudem eine treffliche Therapie gegen den bei vielen Baulösungen verbreiteten Perfektionismus und gegen die alleinige Beurteilung des Betriebsgebäudes nach seinem Anschaffungspreis.

Nachdruck der ungekürzten Beiträge unter Quellenangabe gestattet.

Allfällige Anfragen über das oben behandelte Thema, sowie auch über andere landtechnische Probleme, sind nicht an die FAT bzw. deren Mitarbeiter, sondern an die unten aufgeführten kantonalen Maschinenberater zu richten.

- ZH Schwarzer Otto, 052 / 25 31 21, 8408 Wülflingen
 - ZH Schmid Viktor, 051 / 77 02 48, 8620 Wetzikon
 - BE Mumenthaler Rudolf, 033 / 57 11 16, 3752 Wimmis
 - BE Schenker Walter, 031 / 57 31 41, 3052 Zollikofen
 - BE Herrenschwand Willy, 032 / 83 12 35, 3232 Ins
 - LU Rüttimann Xaver, 045 / 6 18 33, 6130 Willisau
 - LU Vögeli Urs, 041 / 88 20 22, 6276 Hohenrain
 - UR Zurfluh Hans, 044 / 2 15 36, 6468 Attinghausen
 - SZ Fuchs Albin, 055 / 5 55 58, 8808 Pfäffikon
 - OW Gander Gottlieb, 041 / 96 14 40, 6055 Alpnach
 - NW Lussi Josef, 041 / 61 14 26, 6370 Oberdorf
 - GL Jordi Willi, landw. Schule, 058 / 5 28 66, 8750 Glarus
 - ZG Müller Alfons, landw. Schule Schluethof, 042 / 36 46 46, 6330 Cham
 - FR Lippuner André, 037 / 9 14 68, 1725 Grangeneuve
 - SO Schläfli Jules, 065 / 2 66 21, 4500 Solothurn
 - BL Wüthrich Samuel, 061 / 84 95 29, 4418 Reigoldswil
 - SH Seiler Bernhard, 053 / 2 33 21, 8212 Neuhausen
 - AI/AR Moesch Oskar, 071 / 33 25 85, 9053 Teufen
 - SG Eggenberger Johannes, 071 / 44 29 38, 9425 Thal
 - SG Haltiner Ulrich, 071 / 44 17 81, 9424 Rheineck
 - SG Pfister Th., 071 / 83 16 70, 9230 Flawil
 - GR Stoffel Werner, 081 / 51 34 51, 7430 Thuisis
 - AG Müri Paul, landw. Schule Liebegg, 064 / 45 15 53, 5722 Gränichen
 - TG Monhart Viktor, 072 / 6 17 35, 8268 Arenenberg.
- Schweiz. Zentralstelle SVBL, Künsnacht, Karl Schib, 051/90 56 81, 8703 Erlenbach.