

Ausführungsplanung und Bau
eines Musterhofes in Liebenau mit
Probetrieb von Demonstrationsanlagen
und wissenschaftlichen Messungen

T 1917

T 1917

Dieser Forschungsbericht wurde mit modernsten Hochleistungskopierern auf Einzelanfrage hergestellt.

Die in dieser Forschungsarbeit enthaltenen Darstellungen und Empfehlungen geben die fachlichen Auffassungen der Verfasser wieder. Diese werden hier unverändert wiedergegeben, sie geben nicht unbedingt die Meinung des Zuwendungsgebers oder des Herausgebers wieder.

Die Originalmanuskripte wurden reprototechnisch, jedoch nicht inhaltlich überarbeitet. Die Druckqualität hängt von der reprototechnischen Eignung des Originalmanuskriptes ab, das uns vom Autor bzw. von der Forschungsstelle zur Verfügung gestellt wurde.

© by Fraunhofer IRB Verlag

Vervielfältigung, auch auszugsweise,
nur mit ausdrücklicher Zustimmung des Verlages.

Fraunhofer IRB Verlag

Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau

Postfach 80 04 69
70504 Stuttgart

Nobelstraße 12
70569 Stuttgart

Telefon (07 11) 9 70 - 25 00
Telefax (07 11) 9 70 - 25 08

E-Mail irb@irb.fraunhofer.de

www.baufachinformation.de

BMFT- F'B -T 86-049

Bundesministerium für Forschung und Technologie

Forschungsbericht T 86-049

Technologische Forschung und Entwicklung

- Nichtnukleare Energietechnik –

**Ausführungsplanung und Bau eines Musterhofes in
Liebenau mit Probetrieb von Demonstrationsanlagen
und wissenschaftlichen Messungen**

von

**Rudolf Lorré
Gerhard Marx**

Schmidt Reuter Ingenieurgesellschaft
Forschung und Entwicklung
Köln

Projektleiter:
Rudolf Lorré

Dr. Karl-Heinz Suttor

Stiftung Liebenau
Meckenbeuren-Liebenau

Projektleiter:
Dr. Karl-Heinz Suttor

August 1986

Inhaltsverzeichnis

Seite:

<u>Kapitel 1</u>	EINLEITUNG UND GRUNDLAGEN	
1.1	Einleitung	10
1.1.1	Beschreibung des Musterhofes	11
1.1.2	Aufgabe und Ziele des Vorhabens	17
1.2	Grundlagen der Planung	17
1.2.1	Pflanzenproduktion	17
1.2.2	Konservierungstechnik	18
1.2.3	Tierproduktion	19
1.2.4	Gewächshaustechnik	19
1.2.5	Energiegewinnung aus Bioproduktion und Umwelt	20
1.2.6	Empfehlungen für die Planung der Demon- strationsanlagen	20
1.3	Grundlagen der Wirtschaftlichkeitsanalyse	
1.3.1	Allgemeines	23
1.3.2	Ermittlung der Jahreskosten	25
1.3.3	Ermittlung der Guschriften	29
1.3.4	Ermittlung der Vergleichskosten für Wärme und Strom	30
<u>Kapitel 2</u>	BIOASANLAGEN	
2.1	Planung und Bau der Demonstrationsanlagen	40
2.1.1	Auslegungsdaten	40
2.1.2	Varianten der Planung für die Biogas-Anlage	40
2.1.3	Beschreibung der ausgeführten Anlage	43
2.2	Versuchsbetrieb	51
2.2.1	Beschreibung der Versuche	51
2.2.2	Versuchsergebnisse	58
2.2.3	Technische Bewertung der Versuche	71
2.2.4	Betriebsverhalten der Anlage	79

		<u>Seite:</u>
2.3	Wirtschaftliche Bewertung	83
2.3.1	Datenermittlung und Berechnung	85
2.3.2	Ergebnisse und Bewertung	92
2.4	Übertragbarkeit der Versuchsergebnisse	98
<u>Kapitel 3</u>	BLOCKHEIZKRAFTWERK (BHKW)	
3.1	Planung und Bau der Demonstrationsanlage	101
3.1.1	Auslegungsdaten	101
3.1.2	Varianten der Planung	103
3.1.3	Beschreibung der ausgeführten Anlage	104
3.2	Versuchsbetrieb	106
3.2.1	Beschreibung der Versuche	106
3.2.2	Versuchsergebnisse	108
3.2.3	Technische Bewertung der Versuche	114
3.2.4	Betriebsverhalten der Anlage	115
3.3	Wirtschaftliche Bewertung	116
3.3.1	Datenermittlung und Berechnung	120
3.3.2	Ergebnisse und Bewertung	126
3.4	Übertragbarkeit	131
<u>Kapitel 4</u>	KOMBINIERTE STROH- UND HOLZVERBRENNUNGSANLAGE	
4.1	Planung und Bau der Demonstrationsanlage	133
4.1.1	Planungsvorgaben, Planungsvarianten	133
4.1.2	Technische Beschreibung der ausgeführten Anlage	134
4.1.3	Auslegungsdaten	136
4.2	Versuchsbetrieb	136
4.2.1	Beschreibung der Versuche, Betriebsverhalten der Anlagen	136
4.2.2	Versuchsergebnisse	140
4.2.3	Technische Bewertung der Versuche	142

		<u>Seite:</u>
4.3	Wirtschaftliche Bewertung	143
4.3.1	Datenermittlung und Berechnung	145
4.3.2	Ergebnisse und Bewertung	149
4.4	Übertragbarkeit	151
<u>Kapitel 5</u>	<u>WÄRMEPUMPE IM SCHWEINESTALL</u>	
5.1	Planung und Bau der Demonstrationsanlage	153
5.1.1	Auslegungsdaten	153
5.1.2	Varianten der Planung für die Wärmepumpe im Schweinestall	155
5.1.3	Beschreibung der ausgeführten Anlage	156
5.2	Versuchsbetrieb	157
5.2.1	Beschreibung der Versuche	157
5.2.2	Versuchsergebnisse	158
5.2.3	Technische Bewertung der Versuche	160
5.3	Wirtschaftliche Bewertung	162
5.3.1	Datenermittlung und Berechnung	162
5.3.2	Ergebnisse und Bewertung	165
5.4	Übertragbarkeit	168
<u>Kapitel 6</u>	<u>GRÜNFUTTERKONSERVIERUNG</u>	
6.1	Vorbereitende Versuche und Bau einer Versuchsanlage	171
6.2	Versuchsbetrieb	173
6.2.1	Beschreibung der Versuche	173
6.2.2	Versuchsergebnisse	177
6.2.3	Grundlagen für die wirtschaftliche Beurteilung	180
6.3	Planung und Bau einer Demonstrationsanlage	181
6.3.1	Auslegungsdaten	182

		<u>Seite:</u>
6.3.2	Beschreibung der ausgeführten Anlage	183
6.4	Erzielte Ergebnisse	184
6.5	Wirtschaftliche Beurteilung	186
<u>Kapitel 7</u>	SONDERVERSUCHE	
7.1	Einsatz von Pflanzenölen als Treibstoff	187
7.1.1	Aufgabe der Versuche	188
7.1.2	Beschreibung der Versuche	188
7.1.3	Ergebnisse der Versuche	190
7.1.4	Störungen und ihre Behebung	195
7.1.5	Bewertung der Versuche	197
7.2	Versuche zur Bodenbearbeitung	198
7.2.1	Ziel der Versuche	199
7.2.2	Beschreibung der eingesetzten Verfahren und Geräte	200
7.2.3	Versuchsergebnisse	208
7.2.4	Kommentar zu den Ergebnissen	213
7.2.5	Eingabedaten für die Wirtschaftlichkeit	214
7.3	Düngerwertbestimmung	219
7.3.1	Ziel der Versuche	220
7.3.2	Versuchsdurchführung	222
7.3.3	Ergebnisse	227
7.3.4	Zusammenfassung der Versuchsergebnisse	230
7.3.5	Angaben zur Wirtschaftlichkeit	233
7.4	Energieeinsparung in den Gewächshäusern	
7.4.1	Planung und Bau	238
7.4.2	Betrieb der Anlage	243
7.4.3	Betriebsergebnisse	246
7.4.4	Wirtschaftliche Bewertung	248

	<u>Seite:</u>
<u>Kapitel</u> 8 ZUSAMMENWIRKEN DER TEILPROJEKTE	250
<u>Kapitel</u> 9 ZUSAMMENFASSUNG UND EMPFEHLUNGEN	253
Literaturverzeichnis	260