

Verslag van een studiereis langs verschillende universiteiten en instituten in West-Duitsland van 13 tot 26 november 1977.

Hoofdthema: Voedingsonderzoek met varkens.

A.W. Jongbloed en N.P. Lenis.

Rapport nr. 120.

Verslag van een studiereis langs verschillende universiteiten en instituten in West-Duitsland van 13 tot 26 november 1977.

Hoofdthema: Voedingsonderzoek met varkens

A.W. Jongbloed en N.P. Lenis

<u>I N H O U D:</u>	blz.
Inleiding	1
Bezoek Tierärztliche Hochschule Hannover	
a) Klinik für kleine Klauentiere und forensische Medizin und Ambulatorische Klinik	2
b) Institut für Tierernährung	7
Bezoek Institut für Tierphysiologie und Tierernährung der Universität Göttingen	11
Bezoek Institut für Tierernährung der Forschungsanstalt für Landwirtschaft Braunschweig-Völkenrode	15
Bezoek Institut für Tierernährung der Technische Univer- sität München in Weihenstephan	22
Bezoek Institut für Tierernährung der Universität Hohen- heim	26
Bezoek Institut für Tierernährung der Justus Liebig- Universität in Giessen	31

Inleiding

Van 13 tot 26 november 1977 waren wij in de gelegenheid ons te oriënteren naar de algemene aspecten van de varkenshouderij in West-Duitsland en het varkensvoedingsonderzoek in het bijzonder.

De interesses van ons beiden gingen in de eerste plaats uit naar de eiwit(aminozuren)huishouding en compensatoire groei resp. de mineralenhuishouding en beengebreeken. In verband met op het IVVO nieuw op te zetten onderzoek met fokvarkens en jonge biggen in de nabije toekomst, richtte onze belangstelling zich tevens sterk op deze onderwerpen. Ook het Cu-onderzoek had onze speciale belangstelling. Daarnaast wilden wij ons oriënteren naar een aantal aspecten betreffende onderzoekoutillage (met name balanskooien voor biggen).

Op vrijwel elk Instituut zijn uitvoerige onderzoeken ondernomen of zijn nog proeven gaande met betrekking tot single cell proteïn (SCP). Ondanks de goede voederwaarde wordt SCP op dit moment niet in de praktijk gebruikt op grond van de prijs. Verder wordt op dit moment veel aandacht besteed aan krill (planktonachtige diertjes) afkomstig uit het Zuidpoolgebied, wat meer perspectieven lijkt te bieden.

Vrij vaak werd de klacht gehoord, dat de overheid alleen geld beschikbaar wil stellen voor kortlopend onderzoek (+ 3 jaar), terwijl voor het meer verklarende onderzoek niet of nauwelijks middelen beschikbaar worden gesteld.

Wij zijn op onze studiereis overal bijzonder hartelijk ontvangen en wij hebben veel ideeën en ervaringen kunnen uitwisselen. De studiereis heeft duidelijk aan zijn doel beantwoord.

Enige algemene informatie over de Westduitse varkenshouderij volgt hieronder.

In de varkenshouderij in West-Duitsland wordt voor mestvarkens naast de meer energieleverende grondstoffen vaak een eiwitconcentraat gebruikt. Vooreen deel wordt nog voer, gewonnen op het eigen bedrijf, verstrekt, zoals maïssilage en gerst. Daarnaast heeft men nog twee mengvoerders voor slachtvarkens hoewel steeds meer in de praktijk gevraagd wordt om één voer voor de gehele mestperiode. Momenteel is in voeders voor varkens ouder dan 16 weken slechts 125 ppm Cu toegestaan.

In de periode juli 1976-juni 1977 werden in de Bondsrepubliek in totaal 32,94 miljoen varkens geslacht. Het aantal varkensslachtingen over het bedrijfsjaar 1977/1978 (juli/juni) wordt geraamd op 33,8 miljoen, een toename van 2,5%. Het Westduitse aandeel in de EEG-produktie van varkensvlees is ca. 33% (Nederland ca. 12%). De zelfvoorzieningsgraad van varkensvlees is

in West-Duitsland ca. 87%, in Nederland ca. 205% en in de EEG ca. 99%. De consumptie van varkensvlees over 1976 was in West-Duitsland gemiddeld 51,3 kg/hoofd/jaar (in Nederland 35,3 kg). De totale vleesconsumptie was resp. 90,4 en 72,4 kg.

Klinik für kleine Klauentiere und forensische Medizin und ambulatorische Klinik der Tierärztliche Hochschule, Hannover (directeur prof.dr.W.Schulze).

Voor deze Klinik, die door prof.dr.W.Schulze geleid wordt, kan het werk in drie delen opgesplitst worden:

a) onderwijs b) onderzoek en c) begeleiding van praktiserende dierenartsen door schriftelijke informatie, mondelinge informatie, 2 of 3 daagse cursussen en 4 weekse cursussen.

Deze Klinik beschikt over een vrij grote accommodatie om dieren uit de praktijk voor en na de operaties te huisvesten. Daarnaast heeft men nog een aantal groepshokken waar eigen onderzoek kan plaatsvinden. Het geheel was gehuisvest in een oud gebouw. Hieronder volgen de belangrijkste indrukken van gesprekken met enkele medewerkers.

Professor dr.W.Bollwahn.

Prof.Bollwahn houdt zich vooral bezig met de vruchtbaarheid bij zowel zeugen als beren, bewegingsstoringsen en het uitvoeren van routinematige operaties. Met betrekking tot de vruchtbaarheid bij zeugen heeft Bollwahn o.a. de opvatting, dat zeugen niet zwaarder moeten worden dan + 160 kg en op een zo veel mogelijk constant gewicht tijdens dracht en lactatie dienen te blijven. Hij hecht bij dit onderzoek veel waarde aan het volgen van diverse hormoonspiegels met behulp van een catheter in de bloedbaan. Dat rond het werpen problemen voorkomen, zou wel eens het gevolg kunnen zijn van een hoogblijvend progesterongehalte. Het effect van flushing is volgens hem afhankelijk van het verloop van de groeilijn van het dier. Inzake de vruchtbaarheidsproblematiek heeft Bollwahn veel contacten met prof.Bronsch uit Berlijn.

Bij de bewegingsstoringsen heeft hij vooral gelet op de aangroei en de slijtage van de klauwen en dit nagegaan op verschillende vloeren. Hierbij traden zeer grote verschillen op. Ook was hij in het kader van legweakness bij varkens begonnen met het bepalen van een aantal enzymen in het spierweefsel.

Dr.A.S.Hazem.

Dr.Hazem houdt zich intensief bezig met het onderzoek bij abiotische varkens. Met veel zorg worden de dieren operatief ter wereld gebracht en grootgebracht in speciale kooien, waarin de dieren ook geopereerd worden (vanaf 12 kg lichaamsgewicht). Er worden zowel duodenum- en ileum- als coecumfistels aangebracht. De geopereerde dieren worden zodanig opgesteld, dat ze niet op de geopereerde zijde kunnen liggen. Het voer voor deze dieren hoeft niet extra gemalen te worden, maar stro kan toch niet worden verstrekt. Bij het fistelonderzoek werkt Hazem nauw samen met Dr.Drochner van het naastliggende Institut für Tierernährung. Met betrekking tot de fistuleringstechniek zijn o.a. een drietal gezamenlijke publikaties verschenen: 1) A.S.Hazem und W.Drochner: "Beitrag zur Blinddarmkanülentechnik beim Schwein", Z.Versuchstierk. (1975), 17, 35-40 2) A.S.Hazem und W.Drochner: "Extracorporale ileocaecaler Bypass unter Umgehung des Ostium ileocaecale beim Schwein". Z.Versuchstierk. (1976) 18, 303-306 3) W.Drochner und A.S.Hazem: "Entwicklung einer Umleitungskanülentechnik für das Ileum beim Schwein. Z.Tierphysiol.,Tierernährg. u. Futtermittelkde. (1976) 37, 26-30.

Volgens Hazem is de voeding een belangrijke factor bij diarree. Als er veranderingen in de maagdarmflora optreden, waardoor de pH zich kan wijzigen, kan er een permeabiliteitsverandering plaatsvinden als gevolg van veranderingen in de darmvlokken en veranderingen in de immunoglobulinevorming.

Dr.Hazem liet ons de afdeling met gnotobiotische dieren zien en toonde ons de manier waarop ze operatief verkregen en vervolgens gehuisvest worden. Hij wil in de toekomst meer aandacht besteden aan het verband voeding-bloeddruk, diarree waarbij speciaal gelet wordt op niet-specifieke kiemen en (samen met dr.Drochner) aan het catheteriseren van de poortader om de verhouding van bepaalde stoffen in het bloed ten opzichte van die in de uitgescheiden verteringssappen na te gaan.

Verder heeft hij met behulp van het aanbrengen van elektroden in de hersenen nagegaan welke de meest aanvaardbare methode is om dieren bij het slachten te doden. Dit was het doden door de keelsnede!

Professor dr.H.Plonait.

Dr.Plonait is begonnen met het meten van stress bij varkens. Door het inbrengen van een klein zendertje in de maagwand werd de frequentie van de maagbewegingen nagegaan. Uit dit onderzoek kwam naar voren, dat de maagmotoriek zeer regelmatig is bij normaal gevoerde varkens, hetgeen waarschijnlijk veroorzaakt wordt doordat de maag van een op stro gehouden varken in tegenstelling tot die van de mens vrijwel voortdurend (voor een gedeelte) gevuld is. De maagmotoriek van het varken werd dan ook niet beïnvloed door stress. Een aantal gegevens met betrekking tot dit onderwerp zijn vastgelegd in een thesis van W.Hahn (1975): "Untersuchungen zur Magenmotorik des Mastschweines mittels Radiotelemetrie und elektronischer Datenverarbeitung". Nu worden proeven uitgevoerd bij ratten om de hartfrequentie te meten onder stress-situaties om dit later bij varkens toe te passen. Mogelijk zou het meten van de maagbewegingen bij diarree nuttig zijn daar bij dieren die diarreeverschijnselen vertonen een ophoping van voedsel in de maag wordt gevonden. Ten aanzien van slingerziekte, dat in Duitsland een minder groot probleem lijkt te zijn dan bij ons, werd opgemerkt dat een verhoging van het rc-gehalte in het voer, of beperkt voeren bij voldoende vreetruimte of het gebruik van medicinaal voer bij ad libitum voeding mogelijk enige verbetering kunnen bewerkstelligen.

Schoon water moet volgens Plonait vanaf de geboorte beschikbaar zijn vooral wanneer agalactie bij de zeug optreedt.

Ook spraken we met Plonait nog over de beïnvloeding van voederconversie en/of dagelijkse groei door chronische ziektes (H.Plonait: "Beeinträchtigung von Futterverwertung und täglicher Zunahme von Mastschweinen durch chronische Krankheiten". EAAP 1977).

Dr.K.Bickhardt.

Er wordt door Bickhardt veel aandacht besteed aan de melkzuurstofwisseling bij varkens met het oog op de verslechtering van de vleeskwiteit ten gevolge van ophoping van melkzuur in spierweefsel (PSE vlees). Bij rustende dieren werd gevonden, dat het merendeel van het melkzuur in het bloed uit de darm afkomstig is. Mogelijk kan de voersamenstelling hiertoe nog een positieve bijdrage leveren. Verder werd gevonden, dat het wat het melkzuurgehalte in het bloed betreft weinig verschil maakte of de dieren nu 1 of 2x per dag

gevoerd werden of ad libitum voer konden opnemen.

Een probleem is dat de vleeskwaliteit niet betrokken wordt in de uitbetaling aan de producent zodat deze in de vleeskwaliteit minder geïnteresseerd is.

Samen met medewerkers van het Versuchsgut Hülseberg onderzocht hij of de creatine-kinase (ck) test bruikbaar is als selectie-criterium voor stressresistentie en vleeskwaliteit. Bij de beste helft van de dieren wordt onder gestandaardiseerde omstandigheden de CK test toegepast en bij een log. CK waarde van 3,25 en hoger worden de dieren voor verdere fokkerij uitgesloten. Als h^2 -waarde van log. CK werd 0,3 berekend. De correlatie tussen de CK waarde en de vleeskwaliteit 24 uur na het slachten was vrij hoog (-0,79). Problemen heeft men nog met de volgende punten: de bepalingsmethodiek, het verloop van de CK activiteit in de tijd, het toepassen van stress onder gestandaardiseerde omstandigheden en het eigen CK-niveau van elk ras. Zowel het onderzoek met betrekking tot de lactaatstofwisseling als de CK-test worden voortgezet om praktisch geëvalueerd te kunnen worden.

Professor Dr.G.von Mickwitz.

Het onderzoek van Von Mickwitz omvat twee terreinen n.l.

a) puerperale ziekten bij fokzeugen b) transportverliezen bij slachtvarkens.

ad a). Met behulp van een catheter die met een soort ijzerdraad wordt ingebracht wordt urine verzameld, waarin het kiemgehalte wordt bepaald. Uit het onderzoek blijkt, dat het kiemgetal in de urine een goede indicator is voor de reinheid van de stal. Het kiemgetal wordt bepaald door aan een urinemonster van 5 cc 3 druppels 5% KNO_3 toe te voegen, waarna het geheel in een broedstoof van $37^{\circ}C$ gezet wordt. Wanneer binnen 4 uur geen roodkleuring van een indicatorpapier heeft plaatsgevonden (omzetting van nitraat in nitriet) wordt de toestand als goed beoordeeld (kiemgetal kleiner dan 50.000 per ml urine).

ad b). Von Mickwitz wil de minimale eisen, die aan het transport en de slachting van dieren gesteld mogen worden, graag op verantwoorde wijze (en liefst uniform binnen de EEG) vastgelegd zien. Bij het onderzoek naar de transportverliezen zijn door hem verschillende aspecten bekeken:

- 1) De beschikbare oppervlakte voor het dier in de veewagen. In het algemeen wordt gesteld, dat $0,5 \text{ m}^2/100 \text{ kg}$ of maximaal 5 dieren per 2 m^2 aangehouden moet worden.
- 2) Het seizoen. Het verlies is in de zomermaanden 3 à 4 keer zo hoog als in de wintermaanden. De veeauto's moeten zodanig gebouwd worden, dat maximale ventilatie mogelijk is.
- 3) Het tijdstip van voeren vóór de slachting. Uit het onderzoek bleek, dat het nauwelijks verschil in belasting van het dier uitmaakte of er 1 of 12 uur voor de aflevering was gevoerd. Ook is de hoeveelheid voer bepaald, die na het slachten nog in de maag aanwezig was. Deze bleek vrij groot te zijn. Naar dit punt zal nog nader onderzoek worden gedaan.
- 4) Het ras.
- 5) De pH van het vlees. Is de pH 45 minuten na het slachten kleiner dan 5.6, dan is een slechte vleeskwiteit te verwachten.
- 6) Het verloop van de lichaamstemperatuur gedurende het eerste uur vanaf het begin van de aflevering. Dit gaf geen wezenlijke informatie.
- 7) De hartfrequentie.

Uit metingen blijkt, dat de grootste stress zich in de eerste 15 minuten van het transport voordoet. Parallel hiermee loopt de sterfte onder de dieren. Een aantal gegevens met betrekking tot dit onderwerp staan vermeld in een proefschrift van H.Schütz (1975):

"Der Einfluss unterschiedlicher Fütterungszeiten vor Transportbeginn auf die Herzfrequenz, Körpertemperatur, Ohrvenenstauung und Ohrarterienfüllung während und nach dem Transport beim Schwein."

Von Mickwitz kwam tot de volgende aanbevelingen:

1. Verbetering van de transportauto's, luchtopeningen op 40 cm hoogte.
2. Dezelfde dieren van het mesthok in het dodenhok.
3. Een trainingsprogramma over omgang met dieren.
4. Verbetering van de laadklep.

Institut für Tierernährung der Tierärztlichen Hochschule Hannover (directeur Prof. Dr. H. Meijer).

De wetenschappelijke staf van dit instituut omvat 6 medewerkers, die problemen op het randgebied van de veevoeding en diergezondheid in bewerking hebben. De belangrijkste onderwerpen ten aanzien van de varkens zijn: De groeibevorderende werking van Cu, vitaliteit van biggen, diarree bij jonge varkens en ruwvezel in de voeding van biggen en varkens.

Prof. Dr. H. Meijer.

Met Prof. Meijer hadden we een gesprek, dat voornamelijk ging over de problemen rond Cu in de mestvarkensvoeding en de vitaliteit van jonge biggen. Het blijkt, dat jonge biggen wel eens een tekort aan Cu kunnen hebben, met name in de 2e, 3e of eventueel 4e week, indien geen bijvoer verstrekt wordt. Extra Cu-toediening via de zeug heeft niet veel zin, bovendien heeft dit een negatieve invloed op het geboortegewicht van de biggen. Er blijkt tussen de tomen een grote variatie te bestaan in het Cu-gehalte van de lever van pasgeboren biggen.

Ten aanzien van de groeibevorderende werking van Cu zijn aan het Institut für Tierernährung diverse proeven uitgevoerd, bovendien hebben Meijer en Kröger een uitvoerig literatuuroverzicht over dit onderwerp samengesteld ("Kupferfütterung beim Schwein", in *Übersichten der Tierernährung*, 1, 1973, 9-44). Als grote voordeel van Cu ten opzichte van antibiotica ziet Meijer het feit, dat Cu bij langdurig gebruik zijn werking blijft behouden, terwijl antibiotica na ca. 10 jaar toch wel een teruggang in werking te zien geven. Volgens Meijer is nog te weinig onderzocht welke de gevolgen zijn van het weglaten van de extra kopersulfaat toevoeging aan het voer bij \pm 60 kg voor groei, voederconversie (en eventueel lichaamssamenstelling). Hij verwacht na \pm 60 kg geen grote effecten meer van Cu. Ook ten aanzien van het effect van Cu bij ad libitum en beperkte voeding zijn nog te weinig vergelijkende onderzoeken verricht. Over de werking van Cu als groeibevorderaar is nog steeds niet zoveel bekend. In onderzoeken van Kröger kon bij Cu-voeding wel worden vastgesteld, dat *Clostridium perfringens* in de darminhoud duidelijk minder voorkwam. Waarschijnlijk werkt Cu hoofdzakelijk op de micro-organismen in de darm, maar het is niet bekend of de werking dan via een verschuiving van de bacterieflora of via een beïnvloeding van de stofwisseling van de bacteriën tot stand komt. Ook zou de toxine-vorming in de dikke darm van invloed kunnen zijn, daar ontgiftingsreacties energie kosten.

Prof. Meijer acht het inzetten van gnotobiotische dieren bij het microbiologisch onderzoek van grote betekenis. Eventuele invloeden op de lichaamssamenstelling van de dieren dienen ook te worden meegenomen.

Met betrekking tot de vitaliteit gaat het prof. Meijer er in het bijzonder om de biggen met een laag geboortegewicht, n.l. tussen 800-1200 gram, meer levenskansen te geven. Tevens zouden de laatstgeboren biggen van een toom door een mogelijk onvoldoende zuurstofvoorziening tijdens de geboorte en een dientengevolge anaërobe verbranding een energietekort kunnen hebben. Via de voeding van de zeug, n.l. toediening van extra glucose of suiker, konden echter geboortegewicht en overlevingskansen van de biggen nauwelijks worden beïnvloed. Momenteel wordt onderzocht of het geven van een energiestoot aan pasgeboren biggen in de vorm van een mengsel vetten en koolhydraten effect heeft. Verder werd gesproken over de mogelijkheden van gemelasseerde pulp in de varkensvoeding, speciaal in de voeding van drachtige zeugen en het effect ervan op de wateropname en verzadiging.

Dr. Dr. W. Drochner.

Dr. Dr. Drochner studeerde zowel landbouw als chemie en werkt nu sinds enkele jaren bij prof. Meijer. Met Dr. Drochner werd voornamelijk over een aantal aspecten met betrekking tot ruwvezel in de varkensvoeding gesproken. Zo kwam o.a. de invloed van ruwvezel op de voerpassagetijd in de darm aan de orde. In de dikke darm zou ruwvezel tot een snellere passagetijd aanleiding geven, in de dunne darm echter eerder tot een langzamere passagetijd. Bij dieren in balanskooien dient onder alle omstandigheden rekening gehouden te worden met een langzamere voerpassagetijd en drogere mest. Een fysisch/chemisch effect van ruwvezel betreft het waterbindend vermogen. Cellulose en lignine geven aanleiding tot meer waterrijke mest. Onder invloed van lignine wordt de Na-absorptie in het colon geringer. Daardoor daalt de Na-verteerbaarheid -die door secretie van Na tot in het ileum negatief is- van + 95 naar 85-90%. In zijn onderzoek betreft Drochner ook de wisselwerking (eventueel binding) tussen galzuren en aromatische aminenzijds en ruwvezel anderzijds. Een fysiologisch effect van ruwvezel betreft de minder snelle voeropname en de grotere waterconsumptie. De mucine-productie (speeksel) zal hierdoor vergroot worden, maar onbekend is nog of er onder invloed van ruwvezel ook meer mucine in de darm wordt afgescheiden. Nagegaan wordt of neuraminezuur een goede parameter is voor een schatting van het mucine-aandeel in het endogene materiaal.

Na cellulose verstreking nam *Clostridium perfringens* (een proteolytische bacterie) in het ileum af. Er werd slechts een zeer geringe vermindering van de eiwitverteerbaarheid in het ileum vastgesteld. Met betrekking tot de chemische aspecten worden vluchtige vetzuren-, NH_3 - en H_2S -bepalingen gedaan. H_2S is echter sterk pH-afhankelijk en de uitkomsten zijn daarom slecht reproduceerbaar. Ook NH_3 vertoont een grote spreiding in uitkomsten.

Al of niet in verband met ruwvezel wordt ook het aspect diarrhee bij biggen bestudeerd. Drochner is van mening, dat uit preventief oogpunt zeker 5-6% ruwe celstof in biggenvoerders moet voorkomen. Diarrhee kan zowel in de dunne als in de dikke darm ontstaan en in dit verband heeft Drochner intra coecaal infusies uitgevoerd met water, ureum, NH_3 , zetmeel of glucose en lactose. Onder invloed van zetmeel kon geen diarrhee worden opgewekt. Van glucose en lactose zouden daartoe zeer grote (onfysiologische) hoeveelheden moeten worden geïnfundeed. In dit diarrhee-onderzoek wordt de hond regelmatig gebruikt als modeldier voor het varken, hoewel de hond in het colon over het algemeen minder kan compenseren dan het varken.

Verder is met Drochner nog gesproken over de ijzer- en koperstofwisseling van jonge biggen, de invloed van een parenterale Cu-verstreking op de caeruloplasmine-synthese na de geboorte (positief) en de wateropname van jonge biggen. Aan deze onderwerpen wordt door Drochner eveneens onderzoek verricht.

Dr. Drochner liet ons het instituut zien, waarbij opviel dat met relatief weinig mensen veel soorten onderzoek worden aangepakt. Zo vindt er behalve het onderzoek met ileum- en caecum-fistels bij (miniatuur)-varkens ook (verterings)onderzoek plaats met honden, eiwitonderzoek bij paarden en onderzoek met schapen (o.a. Mg-behoefte Oriënterend poortaderonderzoek wordt samen met dr. Hazem van de Klinik für kleine Klauentiere uitgevoerd. Het instituut beschikt over een eigen meng- en pelleteerinstallatie.

Tenslotte kan worden opgemerkt, dat het kennis nemen van dr. Drochner's onderzoek voor ons van groot belang was, niet in de laatste plaats door het vrij fundamentele karakter ervan, en dat wij onder de indruk waren van Drochner's grote kennis en veelzijdigheid.

In een kort gesprek met dr. Scholz kwam de mineralensamenstelling van mengvoerders aan de orde. Hierbij bleek, dat evenals in Nederland ook in Duitsland vaak te veel calcium in de mengvoerders voorkomt. Ook aspecten m.b.t. de Cu-accumulatie in de grond werden besproken.

In een afsluitend gesprek zetten Meyer en Drochner uiteen

welke onderwerpen in de nabije toekomst door hen in onderzoek zullen worden genomen. Deze zijn:

- de mogelijkheden van het coaten van synthetische lysine
- verder onderzoek m.b.t. ruwe celstof en overige koolhydraten
- Fe- en Cu-stofwisseling/behoefte van biggen, hiermee samenhangend ook de vorming van caeruloplasmine
- de Se-, Mo- en Ni-behoefte van varkens
- nutritionele aspecten van verstrekking van enzymen bij biggen; bij mestvarkens geen toekomst voor enzymen.

Institut für Tierphysiologie und Tierernährung der Universität Göttingen.

Alhoewel het een vrije dag was (christelijke feestdag) werden wij door prof. Pfeffer en dr. Becker bijzonder hartelijk ontvangen. We hebben op deze dag de onderzoekaccommodatie van het instituut bezichtigd en met Pfeffer en Becker over hun onderzoek gesproken (zie onder). De volgende dag hebben we aldus volledig kunnen besteden aan het voeren van gesprekken met de instituutsmedewerkers, waaronder de directeur, prof. dr. K.D. Günther.

Prof. dr. K.D. Günther

Met prof. Günther hebben we gesproken over het mineralenonderzoek (met name P), dat in Göttingen is uitgevoerd. Een belangrijk deel van de onderzoekresultaten moet nog worden gepubliceerd. Günther stelde dat de behoefte van het dier aan mineralen heel wat anders is dan de aanbevelingen of de normen m.b.t. die mineralen. Bij biologisch materiaal moet men rekening houden met een grote tussen(dier)variatie, zodat ruime veiligheidsmarges genomen moeten worden. Bij de bepaling van de beschikbaarheid van P is een bot in de voor- of achterpoten het beste criterium en nog beter is een heel of half skelet.

Hij vindt het belangrijk eerst een hele serie factoren te testen bij ratten om daarna de belangrijkste nader te gaan onderzoeken bij varkens. Volgens hem is er een interactie tussen fytaat-P en anorgaanisch P, meer fytaat zou een slechtere benutting van anorgaanisch P bewerkstelligen en volgens prof. Brune zou meer anorgaanisch P een slechtere benutting van het fytaat P geven (zie Giessen).

Prof. dr. E. Pfeffer en dr. K. Becker

Er werd onder andere gesproken over de eiwitwaarde van het voer voor het dier. Er kwam duidelijk naar voren dat men hiervoor niet zonder meer vre kan nemen maar tegelijkertijd de omstandigheden hierbij moet definiëren, zoals de energie/eiwit-verhouding. Verder werd gesproken over de endogene uitscheiding van zowel eiwit als fosfor. Een probleem is dat een deel van het afgescheiden endogene materiaal weer opnieuw geresorbeerd kan worden.

De laatste tijd wordt door Pfeffer vrij veel aandacht besteed aan de beïnvloeding van de lichaamssamenstelling van forellen d.m.v. de voersamenstelling (o.a. krill), welk onderzoek enige opvallende resultaten blijkt op te leveren. Dit onderzoek wordt voortgezet. Verder zal volgens prof. Pfeffer meer aandacht besteed moeten wor-

den aan de N-omzetting in het dier en aan de ontsluiting van stro, waarbij die met behulp van NH_3 de meeste perspectieven lijkt te bieden.

De stallen en balansopstellingen werden bezichtigd en uitvoerig is stilgestaan bij de hulpapparatuur om hele dieren te malen. Vooral de "Wolff" nodig om grove stukken fijn te malen maakte een goede indruk. Dit apparaat wordt tevens gebruikt om bevroren mest en dergelijke te malen.

Ook werd de opstelling bekeken voor hamels, waarmee op vrij eenvoudige wijze scheiding van mest en urine mogelijk is. Van grote waarde bleek de elektronische weegschaal (met soort integrator) voor het snel vaststellen van het gewicht van (zogende) biggen.

Dr. H. Mohme en W. Helms

Deze onderzoekers hebben een onderzoek met lacterende zeugen (Belgisch Landvarken) uitgevoerd waarbij de melksamenstelling tussen de 8-12de en de 18-22ste lactatiedag werd bepaald. Zodra de biggen b de zeug kwamen werd na 10 à 15 sec. m.b.v. een waterstraalpomp een melkmonster getrokken (+ 10 ml). Dit werd verschillende malen per dag met wisselend speennummer gedaan. De zeugen waren gesynchroniseerd zodat in korte tijd melkmonsters van vrij veel zeugen genomen konden worden. De melk werd geanalyseerd op N en aminozuurgehalte. Bij de berekening van het aminozuurgehalte wordt niet voor een vier-tal aminozuren gecorrigeerd zoals dat in Nederland gebruikelijk is. Het N-gehalte in de 2 perioden bedroeg 7,93 resp. 8,06 g/kg. Het methionine- en cystine-gehalte was in de 2de periode lager, dat van glutaminezuur en proline hoger. Onder aanname van een verteerbaarheid van de N-fractie van 80% en een omzettingscoëfficiënt van 70 werd aan de hand van de analyses in het voer en de opgenomen hoeveelheden berekend tot welke hoeveelheid de maximale dagelijkse melk eiwitsynthese begrensd zou zijn door de verschillende essentiële aminozuren indien alleen de overgang voer-melk in deze belangrijk is. Aan de hand van het bepaalde re-gehalte in de melk kan vervolgens een schatting worden gemaakt van de maximale melkproduktie. Volgens deze berekeningen zou lysine de maximale melkeiwitsynthese tot slechts + 300 g/dag moeten beperken. De overige aminozuren laten een produktie van 400-450 g/dag toe. Deze laatste hoeveelheid zou bij een re-gehalte van 5,0-5,5% overeenkomen met + 8 kg melk. Voorts werd vastgesteld, dat + 4,5 liter melk (+ 1000 kcal/kg) nodig is om 1 kg groei bij de jonge big te bewerkstelligen. Nu lopen er tevens balansproeven met lacterende zeugen, waarbij de

mest en urine manueel wordt opgevangen. Voor deze proefuitvoering had men speciaal rijdende en iets verhoogde kraamopfokhokken geconstrueerd. Tevens wordt de melkproduktie van de zeug gedurende 6x24 uur achtereen gemeten. Dit zou nauwkeuriger zijn dan 8 uur per dag. Bovendien moet bij het bepalen van de melkproduktie rekening gehouden worden met een overvloedige speekselproduktie van de biggen wat wel 10% of meer van de opgenomen hoeveelheid melk kan zijn. Mogelijk zou de produktie van de zeug opgevoerd kunnen worden door een hoger voerniveau tijdens de lactatie of door de aminozuren samenstelling van het voer gelijk te maken aan de aminozuren samenstelling van de melk. Men wilde ook beginnen met het bepalen van het verloop van de aminozuren samenstelling in het bloed (met veneus catheter bij het hart) van 1 uur tot 8 uur na het voeren om na te gaan welke aminozuren het eerst beperkend zijn. Het watergehalte in de zeug werd gemeten met antipyrine om het verlies aan vet te meten. Ook werd de invloed van de bacteriën in de dikke darm op de aminozuren samenstelling van de mest nagegaan m.b.v. DAPA-bepalingen. Ten tijde van ons bezoek werd een proef met zeugen uitgevoerd, waarin de invloed van het voeren volgens de norm voor mestvarkens (goed voor 700 g groei/dag) of 70% van die hoeveelheid op de vruchtbaarheid werd nagegaan. Er wordt volgens Mohme meestal een te hoog voerniveau bij opfokzeugen aangehouden; men moet streven naar een gewicht van de zeugen van \pm 200 kg bij de 6de lactatie.

Prof. dr. U. ter Meulen en dr. S. Molnár

Er wordt vooral gewerkt aan het werkingsmechanisme van de groeibevorderaars, waarbij vooral de beïnvloeding van de intermediaire stofwisseling en de concentratie-verandering van bepaalde hormonen wordt nagegaan. Als algemeen beeld is gevonden dat de concentratie van N-radikalen in de membranen van de mitochondriën bij jonge dieren laag is en de concentratie van het door N-radikalen gemakkelijk te oxideren SH-glutathion daarentegen bij jonge dieren juist hoger is dan bij oudere dieren. Door vermindering van de hoeveelheid radikalen zou de SH-glutathionconcentratie verhoogd worden, hetgeen tot een intensivering van de stofwisseling zou leiden. Men zoekt naar een specifiek enzym om bij de ontwikkeling van een nieuw antibioticum al in een vroeg stadium te kunnen vaststellen of er van een duidelijke groeibevordering sprake zal zijn. Een deel van dit onderzoek wordt met kiemvrije dieren bij prof. Schole in Hannover uitgevoerd. Zie o.a. Züchtungskunde 47(1975): 111-129 en Kraftfutter maart 1971, 110-114.

Een deelaspect van dit onderzoek met betrekking tot groeibevorderaars betreft het opsporen van eventuele afbraakprodukten van antibiotica. Dit wordt gedaan door het antibioticum radioactief te merken, het via een infuus aan jonge biggen van ± 20 kg op stofwisselingskooien toe te dienen en dan de plaatsen aan te geven waar een ophoping van radioactiviteit plaatsvindt. Vervolgens worden deze stoffen geanalyseerd.

Ook hebben zij veel aandacht besteed aan factoren welke van invloed zijn op de stofwisseling van het bruine vetweefsel bij het kalf. Het bruine vetweefsel wordt verbruikt bij een koude belasting. Bij de big is geen bruin vetweefsel aangetoond.

Prof.dr. J.O. Gütte

In een proef met BL-varkens (zeugen en borgen) werd bij een gelijkblijvende hoeveelheid eiwit (als eiwitconcentraat) een toenemende hoeveelheid energie verstrekt in de vorm van zetmeel en suiker. Op deze manier werd aan energie 2 tot 4x zoveel gegeven als het dier voor onderhoud nodig had. Bij 100 kg werden de dieren gedood, in fracties verdeeld en geanalyseerd. De N-aanzet bleek te stijgen naarmate meer energie werd verstrekt.

Verder werd gesproken over de mineralenaanzet in deze proef. Er werd een duidelijke invloed gevonden van het energieniveau op de Mg-, Na- en K-aanzet per kg lichaamsgewicht. Opvallend was dat het gehalte aan K in het skelet iets steeg bij een hoger energieniveau. De resultaten m.b.t. Ca en P waren nog niet bekend.

Verder vestigde Gütte de aandacht op de groei van biggen tijdens de eerste levensweek en de invloed ervan op de latere groei. Volgens hem zouden we meer uitgebouwde zeugen moeten hebben die echter niet vet moeten zijn. "De meest uitgebouwde zeugen brengen de best groeiende biggen"!

*Institut für Tierernährung der Forschungsanstalt für Landwirtschaft,
Braunschweig-Völkenrode (directeur prof. dr. H.J. Oslage)*

De kennismaking met het Institut für Tierernährung begon al 's avonds vòòr het eigenlijke bezoek door de uitnodiging van dr. Uwe Petersen en Dipl.-Agr.ing. Manfred Brandt voor een korte rondleiding door historisch Braunschweig en het proeven van de sfee en het bier in een "Kneipe", waar we o.a. nog herinneringen aan het Eiwitsymposium in "de Flevohof" hebben opgehaald.

Aldus schoot een deel van de wetenschappelijke voorbereiding voor het bezoek aan het instituut, die we voor die avond in ons hotel gepland hadden, er bij in, maar de geestelijke voorbereiding in de "Kneipe" is vermoedelijk even waardevol geweest.

Op de dag van ons bezoek hadden we een inleidend gesprek met prof. dr. Oslage. Hij vertelde ons één en ander over de historie, samenwerkingsverbanden en taak van het Forschungsanstalt für Landwirtschaft (F.A.L.). Het F.A.L. werd in 1974 opgericht waarna het via staatsrechtelijke besluiten van 1949 en 1966 tenslotte rechtstreeks onder de Bondsregering geplaatst werd. Het adviseren van de overheid is dan ook één van de taken van het F.A.L. Een vijftiental instituten op het gebied van landbouw en aanverwante wetenschappen zijn binnen het F.A.L. georganiseerd, werken waar mogelijk samen en maken gebruik van een aantal gemeenschappelijke inrichtingen, waaronder enkele laboratoria, een proefstation met plaats voor ca. 270 grootvee-eenheden en 150 ha landbouwgrond, een eigen slachthuis, bibliotheek en een eenheid voor verwerking van proefuitkomsten. Ook is er een eenheid die wetenschappelijke congressen etc. voorbereidt en in "Selbstverlag" verschijnende publikaties verzorgt.

Het Institut für Tierernährung telt 14 wetenschappelijke medewerkers, die met name aan produktie gericht onderzoek bij het varken en rund werken, waarbij het varken momenteel meer aandacht krijgt dan het rund. Voor varkens liggen de zwaartepunten van onderzoek bij de energie- en eiwithuishouding, met name de aminozuurstofwisseling en aminozuurbehoefte; de waardering (o.a. biologische waarde en aminozuursamenstelling) van eiwit in voedermiddelen, o.a. single cell protein, en (ook bij herkauwers) de overdracht van zware metalen van voer naar dierlijke produkten.

Over het opdrachtenonderzoek, dat regelmatig plaatsvindt, kan worden opgemerkt, dat het instituut de volledige zeggenschap over de verkregen resultaten behoudt en dat vooraf geen prijs wordt overeengekomen, maar dat (vrij algemeen bekend is dat) van de opdracht-

gever een vrijwillige bijdrage ("Spende") wordt verwacht.

Tenslotte werd met prof. Oslage nog gesproken over het voor ons tamelijk opmerkelijke feit, dat het onderzoek op het Institut für Tierernährung de laatste tijd iets in de richting van varkens is verschoven en momenteel het hoofdbestanddeel van het onderzoek uitmaakt. Het werd ons duidelijk, dat de discussies over de concurrentie mens-dier (voedsel), en het welzijn dier, die in Nederland een verdere uitbouw van het varkensonderzoek mede afremmen, in Duitsland veel minder op gang zijn gekomen en beslist nog geen gevolgen hebben voor de richting en omvang van het produktie-gerichte onderzoek.

Hieronder volgen de belangrijkste indrukken van gesprekken met enkele medewerkers.

Dr. U. Petersen

Met dr. Petersen hebben we diverse aspecten van het varkensonderzoek op het Institut für Tierernährung besproken. De accenten van het onderzoek vallen op: de eiwit- en lysine-behoefte van varkens in afhankelijkheid van het voerniveau, energie- en eiwitbehoefte van verschillende varkensrassen en een kwantificering van de eiwit- en aminozurenbehoefte van groeiende varkens d.m.v. een factoriële benadering. Verder wordt onderzoek verricht naar de energie- en stikstofaanzet bij vroeggespeende biggen, waarde van single cell protein, toepassingsmogelijkheden van nieuwe eiwitbronnen, met name "Krillmehl", de eiwitkwaliteit van akkerbonen na verschillende technologische behandelingen en het zware metalen onderzoek. Hiernaast wordt met varkens nog onderzoek gedaan naar de effecten van erucazuur uit raapolie op de cardiolipiden en de hartspier. Dit naar aanleiding van waarnemingen, dat tengevolge van erucazuur veranderingen in de cardiolipiden en beschadigingen van de hartspier kunnen optreden. Doel van het onderzoek is het vinden van toelaatbare gehalten erucazuur in raapolie in de menselijke voeding.

Uit het onderzoek naar de eiwit- en lysine-behoefte van varkens in afhankelijkheid van het voerniveau kwamen tot nu toe de volgende gegevens (gewichtstraject 17-53 kg): ad-libitum voeding gaf een betere groei maar een duidelijke verhoging van de voederconversie t.o.v. beperkte voeding. Een verhoging van het ruw-eiwitgehalte van het voer van 16 naar 18% resulteerde in een significante verbetering van de voederconversie, maar voeropname en dagelijkse groei werden niet beïnvloed. Eenzelfde beeld werd

waargenomen o.i.v. een verbetering van de eiwitkwaliteit (g lysine/16 g N). Geconcludeerd kan worden dat een "Anfangsmastfuter" meer dan 16% re moet bevatten en meer dan 4,65 g lysine/16 g N (minimaal 0,8% in het luchtdroge voer).

Het lijkt niet nodig hierin onderscheid te maken tussen beperkte of ad lib. voeding.

Achtergronden van het onderzoek naar de energie- en eiwitbehoefte van verschillende varkensrassen liggen in de tegenwoordig veel gehoorde vraagstelling of varkens van een vleesrijk type en/of ras een iets grotere behoefte hebben aan bijv. eiwit/aminozuren en/of iets geconcentreerder voer nodig hebben. Als proefdieren werd gekozen voor Piétrain en Duits Landras. In een voederproef (20-100 kg) met 152 zeugjes (76 DL en 76 Pi) werden vier rantsoenen gevoerd met verschillende gehalten aan eiwit (14.8, 15.4, 16.0 en 16.6%) en lysine (0.69, 0.74, 0.78 en 0.83%). Er werd ad lib. gevoerd. De mestresultaten en karkassamenstelling werden door het re-gehalte slechts weinig beïnvloed. Alleen rantsoen I (14.8% re en 0.69% lysine) gaf in het traject 20-30 kg t.a.v. groei en voederconversie duidelijk slechtere resultaten. De verschillen in mestresultaten en karkassamenstelling tussen de rassen waren aanzienlijk. In het traject 20-100 kg waren voeropname en dagelijkse groei van de Pi-zeugjes ca. 17% lager dan die van de DL-zeugjes, terwijl de Pi-zeugjes een iets betere voederconversie hadden. Het maagdarmkanaal vertoonde grote verschillen tussen beide rassen. De Pi-zeugjes hadden een lichtere maag (8%), terwijl het darmkanaal 16% lichter en 12% korter was. De geringere capaciteit van het maagdarmkanaal van Pi-varkens zou daarmee wel eens de belangrijkste oorzaak kunnen zijn van de lagere voeropname van deze varkens.

Grote interesse had Petersen voor de indertijd op ons instituut uitgevoerde N-balansproeven met GY- en Piétrain-varkens. In dit verband werd gesproken over de gemiddelde dagelijkse eiwitānzet bij beide rassen. Volgens Petersen is deze bij de Piétrains niet groter dan bij andere rassen. De N-benutting kan wel iets groter zijn (lagere voeropname).

In het onderzoek m.b.t. de factoriële benadering van de behoefte aan eiwit en aminozuren van groeiende varkens werden op vier momenten in het gewichtstraject 25-110 kg varkens gedood en gedeeld in 12 fracties (organen en weefsels), waarna eiwit- en aminozuur-analyses volgden. Er werden weliswaar grote verschillen gevonden tussen de aminozuurgehaltes van een aantal lichaamsfrac-

ties, maar tijdens de groeiperiode veranderden de aminozuurgehalten van de afzonderlijke fracties nauwelijks. Dit laatste gaat ook op voor het gemiddelde aminozuurpatroon van het totale lichaam eiwit. Dus is ook de samenstelling van de eiwitgroei in de verschillende gewichtstrajecten vrij constant, hetgeen berekeningen t.a.v. de aminozuurbehoefte eenvoudiger maakt.

Enkele onderwerpen, die in het kort ter sprake kwamen, waren nog: groeibevorderende stoffen, o.a. Cu (momenteel maximaal 125 ppm toegestaan voor varkens ouder dan 16 weken); single cell proteïn (niet meer zo'n hoge prioriteit, geldt minder voor ICI-proteïn); effect van huminezuren op de mestresultaten van biggen en kalveren (slechts gering effect i.t.t. japanse onderzoekresultaten, geen stankverminderend effect bij de mest opgemerkt); toepassingsmogelijkheden van "Krillmehl" (deze lijken voor Duitsland (flink aanbod) goed te zijn, de samenstelling is echter variabel); de toepassingsmogelijkheden van vinasse in de varkensvoeding (in Duitsland niet toegelaten, grote interesse van Petersen voor de nederlandse onderzoekresultaten, o.a. de ok-samenstelling); de "Hoornse" schatting van de voederwaarde uit de chemische samenstelling (m.b.v. multi-pele regressieberekeningen) voor de verschillende granen en hun nevenprodukten; het verband tussen de eiwit- en energievoorziening en de karkassamenstelling ("Bij de hoogste eiwit- en energievoorziening de vetste dieren") en (samen met prof. Oslage) het selectiesysteem op de selectiemesterijen (mesten tot een bepaald gewicht, of tot een bepaalde leeftijd, of het voeren van een voor alle dieren dezelfde hoeveelheid voer). Oslage is i.v.m. het goed kunnen interpreteren van de slachtgegevens voor het eerste systeem met ad lib. voeding.

Petersen liet ons verder nog (de buitenkant van) het S.P.F.-bedrijf zien en demonstreerde ons nog de werking van een "cutter" (voor het vermalen van o.a. varkenskarkassen) en een snelle methode van schoonmaken van darmen.

Dr. H. Böhme en dr. D. Gädeken

Dr. Böhme en dr. Gädeken houden zich met name bezig met de energie- en stikstofaanzet bij vroeggespeende biggen. Böhme en Gädeken hebben ons door het instituut geleid, waarbij de meeste aandacht werd besteed aan de respiratieafdeling. Naast enkele respiratiecellen van normale omvang heeft men vier kleine respiratiekamers ontwikkeld. Deze bestaan uit een stofwisselingskooi voor biggen van 2,5-25 kg (maten: l. 1.20 m, b. 0.90 m, h. 0.95 m) en

kunnen worden afgesloten via een op en neer beweegbare plexiglas stolp (in een met water gevulde sleuf). In de kooi kan de big vrij rondlopen, waarbij de mest en urine toch afzonderlijk kwantitatief kan worden opgevangen. Een gedetailleerde beschrijving staat in "Landbauforschung Völkenrode", 27(1977)1, 25-28.

In deze nieuwe respiratiekamers zijn onlangs balans- en respiratieproeven uitgevoerd met 8 beertjes in het gewichtstraject 3-20 kg (5 8-daagse meetperioden). De dagelijkse eiwitaanzet steeg van 35 tot 105 g. Bij zogende biggen wordt zo'n hoge eiwitaanzet (met name die in de tweede helft van de proefperiode) niet bereikt. De dagelijkse energieaanzet steeg van 314 tot 1306 kcal. Het aandeel energie uit eiwit daalde hierbij van 63 naar 51%. De dagelijkse vetaanzet steeg van 12 g in het midden van de eerste meetperiode tot ca. 75 g tijdens de laatste periode. De benutting van de omzetbare energie voor eiwit- en vetaanzet daalde van ± 77 naar $\pm 70\%$. Bij jonge dieren is de benutting van de energie voor eiwitaanzet derhalve aanmerkelijk hoger als bij oudere dieren.

Bovenstaand werk zal worden voortgezet, waarbij tevens onderzoek zal worden gedaan naar het verband tussen groei-intensiteit tijdens de opfokperiode en de latere mestresultaten.

Dr. H. Vemmer

Dr. Vemmer is in 1975 gestart met een literatuurstudie over het voorkomen van lood en cadmium in voedermiddelen en de overgang ervan in dierlijke produkten. Hieruit werd o.a. geconcludeerd, dat er nog te weinig exacte gegevens bestaan t.a.v. de verbanden tussen de gehalten van zware metalen in voedermiddelen of mengsels en die in de dierlijke produkten. Vanaf dat moment is een serie proeven gestart met als doel zo snel mogelijk een basis te vinden om de hoogst toelaatbare gehalten aan lood en cadmium in voedermiddelen en mengsels te kunnen afleiden.

Begonnen werd met een proef met 100 mestvarkens in individuele huisvesting, waarin de Pb- en Cd-gehalten in de belangrijkste organen en weefsels van de varkens na voeding met normale praktijkmengsels dienden te worden vastgesteld. De rantsoenen hadden een Pb-gehalte in de luchtdroge stof van 1,0-1,3 mg/kg en een Cd-gehalte van 0,18-0,23 mg/kg. Een interessant gegeven hierbij was dat gemiddeld 80% van het totale Cd uit het gebruikte mineralenmengsel afkomstig was. Bij Pb was dit gemiddeld 23%! De variatie in Pb- en Cd-gehalten van de bijniere van de afzonderlijke dieren was zeer groot. Bij een gemiddeld Pb-gehalte in

het voer van 1,2 mg/kg werd in de bijnier (vers materiaal) een gemiddeld Pb-gehalte gevonden van 0,18 mg/kg. Voor Cd waren deze gehalten resp. 0,20 en 0,55, hetgeen betekent, dat de retentie van Cd in de bijnier relatief beduidend hoger was dan van Pb. Ook in de Cd- en Pb-gehalten van de levers trad een grote variatie op. Tevens kunnen er binnen de lever nog vrij grote verschillen in gehalten aan zware metalen voorkomen. Andere metalen kunnen bij de analyses storend werken.

Na deze proef met "praktijk"-gehalten Pb en Cd in het voer werden vervolgens twee proeven uitgevoerd met toenemende gehalten cadmiumchloride resp. loodacetaat in het voer (100 mestvarkens per proef). De resultaten van deze analytisch zeer omvangrijke proeven zijn nog niet alle bekend, maar enkele voorlopige conclusies zijn: Cadmium: Opname van 122 mg/kg voer leidde na ca. 6 weken tot een drastische vermindering van de voeropname en daarmee tot een duidelijke groeivertraging. De mestresultaten van de dieren over de totale proefperiode van ca. 15 weken werden niet beïnvloed door opname van 60 mg Cd/kg voer. Hart, lever en nieren waren reeds bij 30 mg Cd/kg voer duidelijk vergroot.

Lood: Een loodgehalte tot 620 mg/kg voer had geen invloed op de mestresultaten van de dieren. Een vergroting van de nieren (hart en lever niet) werd geconstateerd bij een loodgehalte hoger dan 155 mg/kg voer.

Literatuuroverzichten hieromtrent zijn gepubliceerd in "Landbau-forschung Völkenrode" 1976. Binnenkort verschijnt nog een artikel.

Ook hebben we met dr. Vemmer nog gesproken over zijn vroeger P-onderzoek in Göttingen. Vemmer heeft daarbij met ^{32}P gewerkt (Dilution-techniek van Hevesy).

Verder kwam de hoogte van de endogene P-uitscheiding aan de orde. Het aandeel endogene P in de mest is o.a. afhankelijk van het P-niveau en de P-bron in het voer. Het vinden van een geschikte methode om de endogene P-uitscheiding bij mestvarkens te bepalen is moeilijk aangezien het verstrekken van P-vrije rantsoenen aan groeiende (P-behoevende) dieren bezwaarlijk is terwijl men bovendien voor een P-vrij rantsoen aangewezen is op een vrijwel uitsluitend synthetisch mengsel (inclusief synthetische aminozuren). In Göttingen heeft men indertijd P-vrije rantsoenen gevoerd aan volwassen varkens.

Tot slot kan worden opgemerkt, dat het bezoek aan het in vele opzichten met "Hoorn" overeenkomende Institut für Tierernährung

van prof. Oslage en de gesprekken met de medewerkers voor ons zeer waardevol waren en dat het aanbeveling verdient in de toekomst intensief contact te onderhouden.

Institut für Tierernährung der Technische Universität München in Weihenstephan

Twee dagen hebben wij doorgebracht op het Institut für Tierernährung, waar we enorm goed zijn onthaald door prof. Kirchgessner, dr. Roth en dr. Roth-Maier. Beiden hebben we op uitnodiging van prof. Kirchgessner een seminar gehouden, getiteld: "Some aspects concerning the protein/amino acid nutrition in growing pigs, with special reference to less digestible feedstuffs", resp. "Some aspects of the P-nutrition in pigs". Alhoewel de officiële werktijd al lang verstreken was volgde toch nog een levendige discussie.

Hieronder volgen de belangrijkste indrukken van gesprekken met medewerkers.

Prof. dr. M. Kirchgessner

Na iets verteld te hebben over de algemene opzet van de Technische Universität ging prof. Kirchgessner nader in op het werk van zijn eigen instituut, dat nu Institut für Tierphysiologie heet. Prof. Kirchgessner besteedt het liefst zo weinig mogelijk tijd aan "Verwaltung". Dat werk wordt zoveel mogelijk samen met de andere medewerkers opgeknapt. Om deze reden kent het instituut b.v. geen jaarverslag. Hij ziet als zijn belangrijkste taak een goed team mensen bij elkaar te brengen en te houden en hen zoveel mogelijk te inspireren en te stimuleren (o.a. via vrij pittige onderzoekbesprekingen).

Het Instituut bestaat uit a) laboratoriumgedeelte, b) proefeenheid voor dieren, tevens eigen mengrij, c) proefbedrijf waar naast rundvee alleen (op)fokzeugen worden gehouden en d) een Versuchs- und Forschungsanstalt, waar samen met andere instituten proeven worden uitgevoerd.

Het onderzoek op dit instituut kan in een aantal gebieden worden ondergebracht, waarbij eigenlijk "de enzymen" centraal staan.

1) Schatting van de omzetbare energie d.m.v.

- a) laboratoriummethoden, zoals cellulasemethode, waarbij een nauwkeurigheid van 3,3% bereikt wordt;
- b) respiratieproeven; o.a. de energie die nodig is voor de eiwitsynthese; tevens worden er stofwisselings- en respiratieproeven uitgevoerd met mensen.

2) Eiwit

- a) activering van een aantal verteringsenzymen (o.a. door Cu^{2+} en Ni^{2+});
- b) de kinetiek van tryptofaan in de stofwisseling;
- c) het ontwikkelen van een goede bepalingmethode voor tryptofaan.

3) Sporenelementen en vitamines

- a) bestudering van de absorptie van sporenelementen o.a. met behulp van isotopen; regulatie van de homeostasie en uitscheiding; de invloed op de reproductie en onderzoek naar de invloed van de sporenelementen op het anabolisme;
 - b) B-vitamines, behoefte aan o.a. vit. B₆.
- 4) Meer praktische voedingsvraagstukken, zoals
- a) gebruik antibiotica;
 - b) gebruik SCP;
 - c) invloed fumaar- en citroenzuur in rantsoen van varkens op groei e.d.;
 - d) voedingsintensiteit zeugen, o.a. ruwvoer.

Dr. F.X. Roth

Er zijn in Weihestephan vrij veel proeven uitgevoerd in het kader van de evaluatie van single cell protein (SCP). De aandacht wordt nu nog gericht op de stofwisseling van de nucleïnezuren waarbij ook met N¹⁵ gewerkt wordt. Hierbij zal nagegaan worden of nucleïnezuren uit het voer ook als nucleïnezuren in het lichaam worden vastgelegd. Er werd gevonden dat bij een zeer goed eiwit + 30% van de RNA-N in het dier werd vastgelegd. Waarschijnlijk speelt bij de verteerbaarheid van SCP-eiwit de rantsoensamenstelling een belangrijke rol.

Verder is de toepassing van een aantal groeibevorderaars vrij uitvoerig bestudeerd. Er werd nagegaan wat het effect is op de mestresultaten als van 5-25 kg een bepaald antibioticum via het voer wordt verstrekt en na 25 kg niet meer. Het positieve effect op de groei dat a.g.v. het antibioticum tussen 5 en 25 kg bereikt was werd meestal weer geheel ongedaan gemaakt of werd zelfs negatief vergeleken met de groei van dieren die van 5 tot 100 kg in het geheel geen antibioticum hadden gekregen. Wordt de toediening van een antibioticum op 80 kg lichaamsgewicht gestaakt dan kan het behaalde voordeel alsnog teniet worden gedaan. Het blijven verstrekken tot aan het eindgewicht geeft wel duidelijk positieve resultaten. Steeds weer werd gevonden dat a.g.v. de toevoeging van een antibioticum de voeropname positief wordt beïnvloed.

Dr. Roth merkte m.b.t. het aspect beengebreeken op dat hij in de toekomst meer aandacht wil besteden aan Se en vit. E, dit in verband met de spierstofwisseling.

Compensatoire groei wordt ook bestudeerd, waarbij zowel het energie als het N-effect als variabelen worden genomen. Een probleem is wat men precies onder de term compensatoire groei moet verstaan. Volgens Roth zou compensatoire groei na 50 kg niet zo gemakkelijk meer kunnen optreden.

Dr. D.A. Roth-Maier

Aangezien in Beieren vrij veel mais verbouwd wordt en verschillende oogstmethoden worden toegepast is een uitvoerig onderzoek gedaan naar de voederwaarde en chemische samenstelling van de diverse oogstprodukten van mais. In deze streek wordt geen snijmais zoals wij die kennen gebruikt. Het produkt is bijna dorsrijp en het kan afhankelijk van de oogstmethode meer of minder liesbladeren of enige stengeldelen bevatten. De resultaten van dit onderzoek staan o.a. in Das wirtschaftseigene Futter 21(1975)211. Afhankelijk van het rc-gehalte (< 7 à 8) kan het maisprodukt als enige energiebron ook gebruikt worden voor mestvarkens naast aanvulling van een eiwitconcentraat. Ook guste zeugen en zeugen gedurende het eerste 2/3 deel van de dracht kunnen ad lib. "Maiskolbenschrot-silage" (rc 8 à 15%) krijgen naast een eiwitconcentraat.

In een ander onderzoek werd een groep biggen vanaf 3 weken tot dekken ad lib. gevoerd, terwijl biggen in een andere groep zodanig beperkt werden, dat zij van 3 weken tot 20 kg 300 g/dag in gewicht toenamen en van 20 kg tot het moment van dekken (+ 110 kg) 500 g/dag. Na het dekken werd aan beide groepen dezelfde hoeveelheid voer verstrekt. Men is begonnen met 30 dieren per groep. Er werd bij de 1e oestrus geen verschil in leeftijd waargenomen. Bij deze proef, die nog niet is afgesloten, bestaat de indruk, dat bij de ad lib. groep meer uitval is en minder biggen per worp geboren en gespeend worden.

Verder werkt zij aan B-vitamines, vnl. vit. B₆ en antibiotica. Bij het onderzoek m.b.t. de vitamines wordt de behoefte bestudeerd aan de hand van groei, VC en biochemische criteria zoals coenzym A, SGOT en SGPT.

Dr. H.L. Müller

Müller houdt zich bezig met het respiratieonderzoek in een zeer moderne eenheid waarbij de metingen continu plaatsvinden en de uitkomsten d.m.v. een computer meteen verwerkt worden.

Er werden o.a. respiratieproeven met niet dragende 3 à 4e worps zeugen van + 200 kg uitgevoerd, waarbij één of meermalen per dag werd gevoerd. Men had geen ervaring met dragende zeugen in de respiratiecel. Verder liep er een respiratieproef met mestkalveren waarbij uitwisseling van het gebruikelijke eiwit met SCP had plaats gevonden. Eveneens had men veel proeven met mensen gedaan waarbij de eiwit/vet en koolhydraat/eiwit verhouding de proeffactoren waren. Dit naar aanleiding van de aanbevelingen van Atkins.

Dr. H. Steinhart

Steinhart benadert in zijn onderzoek de vertering door middel van in vitro technieken waarbij onder geconditioneerde omstandigheden de invloed van verschillende variabelen op de vertering wordt nagegaan. De endogene invloeden van het dier kunnen hierdoor uitgeschakeld worden. Bij het onderzoek naar de vertering van eiwit werden peptiden met een mol. gew. < 70000 als verteerd beschouwd. De invloed van o.a. enzymconcentratie, pH, vetzuren, sporenelementen en koolhydraten op de eiwitvertering werd bestudeerd. In het algemeen werd onder invloed van vetzuren een slechtere vertering van eiwit gevonden, vooral bij onverzadigde langketige vetzuren a.g.v. een sterische belemmering van het pepsine (zie o.a. Landw. Forschung 28(1975):52 en Zeitschr. Tierphys., Tierern. u. Futtermk. 33(1974)21).

Kinetische experimenten met Cu^{2+} en Ni^{2+} toonden aan, dat Cu^{2+} in het bijzonder, maar ook Ni^{2+} , de aktiviteit van het eiwitsplitsend enzym pepsine doet toenemen. De concentratie van de beide kationen is in deze erg belangrijk. Stimulering van de eiwit-hydrolyse trad op bij een concentratie aan Cu^{2+} van meer dan $1,67 \times 10^{-4} \text{ M}$, terwijl aan Ni^{2+} hiervoor minimaal $8,33 \times 10^{-4} \text{ M}$ nodig was. Als mogelijke verklaring wordt aangegeven een verhoogde stabiliteit van het o.i.v. Cu^{2+} of Ni^{2+} gevormde pepsine-metaal ion complex. Dit zou de autolyse van pepsine doen verminderen. Hetzelfde effect lijkt te worden gevonden bij trypsine, maar bij iets andere concentraties.

Door Steinhart is ook een nieuwe tryptofaan-bepaling ontwikkeld (Anal. Chem. 49 (1977):950-953) terwijl dat ook het geval is met de bepaling van adrenaline en noradrenaline welke op hetzelfde principe als de tryptofaan-bepaling berust. Op dit moment worden vrij veel proeven uitgevoerd met mestkuikens om de tryptofaan-behoefte te bepalen, waarbij vooral gelet wordt op de oxydatieproducten van tryptofaan. Tryptofaan is in het bloed voor $\pm 70\%$ aan albumine gebonden en is dan niet beschikbaar voor het dier. Vetzuren kunnen de plaats van tryptofaan weer innemen, waardoor tryptofaan weer beschikbaar komt. (J. Biol. Chem. 233(1958), 1436-1447). Vanwege de rol die tryptofaan speelt als voorloper van serotonine kan een tekort aan tryptofaan suffice dieren veroorzaken.

Volgens Steinhart is SCP op dit moment voor de praktijk nauwelijks interessant, Krill zou echter wel belangrijk kunnen worden.

Institut für Tierernährung, Universität Hohenheim (directeur prof.dr. K.H.Menke)

Prof. K.H. Menke

Het onderzoek/onderwijs aan het Institut für Tierernährung omvat 4 vakgebieden, te weten, Allgemeine Tierernährung, Tierernährungsphysiologie (o.a. energie- en eiwitaanzet in groeiende varkens, onderzocht via een slachttechniek en computer simulatie), Futtermittelbearbeitung (o.a. eiwitbenutting, conservering van met name mais met een hoog vochtgehalte) en Mycotoxicologie und Mikrobiologie (fusarium, aflatoxine).

Met prof. Menke hebben we enkele hoofdlijnen van het onderzoek aan het instituut besproken, waaronder de behoefte aan eiwit en energie van schapen en varkens, berekend òfwel m.b.v. factoriële methoden, waarbij gebruik wordt gemaakt van bekende benuttingscoëfficiënten, òfwel m.b.v. een nieuwe methode, die is gebaseerd op het verband tussen de eiwit-energie-verhouding in het rantsoen en de benutting van ME voor eiwitsynthese (Literatuur o.a.: 1) Grundzüge eines Systems der faktoriellen Analyse der Bedarfsnormen für Energie und Protein bei Nutztieren, K.H. Menke (1975). Übers. Tierernähr. 3, 143-176; 2) Berechnungen zum Energie- und Proteinbedarf von Schafen. Teil I: Mutterschafe, K.H. Menke (1977). Übers. Tierernähr. 5, 1-46; 3) Protein-Energie-Interrelationships. K.H. Menke (1977). Lecture at the E.E.C. Seminar on "Carbohydrate and Protein Synthesis", Giessen, 7-9 sept.)

Menke acht een juiste opgave van de voederbehoefte minstens zo belangrijk als een juiste waardering van de grondstoffen. De behoefte aan eiwit en energie wordt in tabellen gewoonlijk gescheiden opgegeven ondanks een interactie die er tussen beide bestaat. Deze interactie kan gemakkelijk worden aangetoond in N-balansproeven, waarin bij hogere energie-opnames hogere efficiency-cijfers voor de eiwitbenutting worden gevonden. Zo is door Berschauer (1977, proefschrift in druk) gevonden dat door toevoeging van 20% zetmeel aan een rantsoen voor varkens met 20 g verteerbaar eiwit/MJ ME, waarin de aminozuurgehaltes van de rantsoenen zoveel mogelijk waren afgestemd op de behoefte, de ureumconcentratie in het bloed (mg/100 ml) daalde van 51 ± 7 tot 36 ± 5 . Dit betekent ongetwijfeld een vermindering van de afbraak van eiwit en aminozuren. Tegelijkertijd wordt de netto efficiency van de eiwitbenutting voor de N-aanzet verbeterd. N-balansproeven en metingen van de bloed-ureum-concentraties bij 106 varkens leverden de volgende vergelijking op:

$$K_N = 0,956 - 0,0087 \text{ BU} \quad (r = 0,92; p < 0,001)$$

waarin: $K_N = \frac{RN^x + B_N}{IDN^x} N$ = efficiency of utilization of digestible nitrogen (IDN^x) for N-retention (RN^x) and basal N-turnover ($B_N = 0,23 \text{ g N/W}^x$)

BU = blood urea concentration (mg/100 ml)

Er werd steeds een goede relatie tussen K_N en BU gevonden.

In dezelfde experimenten was het effect van energie op de eiwitbenutting als volgt:

$$K_N = 1,268 - 0,0282 \text{ DP/ME} - 0,0085 \text{ W} \quad (r=0,94; p < 0,001)$$

waarin: DP/ME = g. digestible protein/MJ ME

W = kg body weight

De conclusie hieruit kan luiden, dat energie een eiwitsparend effect kan hebben, hetgeen kan leiden tot verschillende eiwit en energie behoeftes afhankelijk van de eiwit-energie verhouding in het rantsoen.

In de praktijk kan de kennis van eiwit-energie-interacties alleen worden toegepast, indien deze interacties worden beschreven in wiskundige functies, die het vervangend effect beschrijven van energie voor eiwit en omgekeerd. Rantsoenen, waarvan het gehalte aan ME (MJ) en verteerbaar eiwit (DP, g) bekend is, kunnen worden gewaardeerd aan de hand van de efficiency van de ME-benutting voor eiwitsynthese. Voor groeiende dieren wordt de benuttingscoëfficiënt van ME voor de eiwitsynthese gedefinieerd als:

$$K_w = \frac{RPE^x + B}{IME^x}$$

waarin: RPE^x = energy retention in protein (kJ/W^x)

B = basal N-turnover, expressed in energy equivalents (kJ/W^x), derived from regression analysis of data from experiments with different ME-intakes at constant DP/ME-ratio

IME^x = intake in ME (kJ/W^x)

Met toenemend voerniveau, waarbij de maximaal haalbare eiwitsynthese dichterbij benaderd wordt, zal K_w afnemen. De maximaal haalbare eiwitsynthese wordt gedefinieerd als het maximum van een kwadraatsfunctie, afgeleid uit experimenten met verschillende voederniveaus en constante rantsoensamenstelling (DP/ME is constant). De coëfficiënt K_w kan op een bepaald percentage van de maximaal haalbare eiwitsynthese worden gestandaardiseerd, bijv.

op 0% ($K_{w.0}$) of op 75% ($K_{w.75}$). Goed bruikbaar schijnt $K_{w.75}$, daar bij ad lib. voeding gewoonlijk 70-80% van de maximaal haalbare eiwitsynthese wordt bereikt. Daarom worden de K_w -waarden, bepaald onder ad lib. omstandigheden, verondersteld dicht bij $K_{w.75}$ te liggen.

De waarde van een rantsoen wordt vervolgens weergegeven door de formule:

$$RW = K_w \cdot cME$$

waarin: RW = ration value in terms of MJ protein energy produced from 1 kg feed

$$cME = ME\text{-content of the ration (MJ/kg)}$$

Een bijkomend interessant aspect hierbij was, dat de prijsverhoudingen tussen voer en eindprodukt hierbij betrokken wordt en in relatie wordt gebracht met het te verstrekken energieniveau.

Dr. F. Berschauer en mej. Cornelius (gesprek gedeeltelijk bijgewoond)

Met dr. Berschauer en mej. Cornelius hebben we uitvoerig van gedachten gewisseld over de bepaling van de bloedureumconcentratie (B.U.C.) als parameter voor de eiwitkwaliteit (bij constante eiwit- en energievoorziening) of als parameter voor het eiwitsynthesevermogen van het dier (bij constante eiwitvoorziening en eiwitkwaliteit en dezelfde energieopname). In Hohenheim wordt al een aantal jaren veel aandacht aan dit onderwerp besteed, hetgeen o.a. resulteerde in een proefschrift van Dr. Danh Tran-Thu (1975) getiteld: "Die Blutharnstoffkonzentration als Parameter für das Proteinsynthesevermögen beim Schwein" en een proefschrift van Dr. Berschauer (in druk), waarin ook B.U.C.-bepalingen centraal staan.

Over het algemeen beschouwt men in Hohenheim de B.U.C.-bepaling als een goede parameter voor de bovengenoemde zaken. Men voert de ureumbepalingen (microdiffusiemethode in Convay-schalen) uit in bloed, dat via een catheter gewonnen is uit de vena jugularis externa ruim 4 uur na de voeding. Het is nl. gebleken dat de B.U.C. tot 4 uur na het voeren (bij oudere dieren iets langer) nog toeneemt en vervolgens ongeveer 2 uur constant blijft.

Berschauer en Cornelius merkten hierbij op dat er weliswaar tamelijk grote schommelingen in B.U.C. per dag voorkomen, maar dat de gemiddelde gehalten een behoorlijk goed beeld geven. Grote variaties komen voor in de ureumuitscheiding per dag via de urine, verband houdende met de wisselende inhoud van de blaas. Urinaal

catheters zouden hier de oplossing kunnen brengen.

Over het algemeen kan men stellen dat er geen relatie bestaat tussen B.U.C. en eiwitaanzet.

Dr. Tran Thu vond in een proef met rantsoenen met resp. 10, 15, 20, 25 en 30% eiwit (dezelfde eiwitkwaliteit) bij biggen van \pm 20 kg o.a. dat de B.U.C. slechts weinig steeg tot 20% eiwit maar daarboven lineair toenam. Interessant is de waarneming dat bij voeders met meer dan 20% eiwit de B.U.C. bij vrouwelijke dieren steeds hoger lag dan bij manlijke dieren. De spreiding in uitkomsten was bij hogere eiwitopname duidelijk groter dan bij lagere eiwitopname. Dit zal waarschijnlijk duiden op duidelijke verschillen tussen dieren in het vermogen om het aangeboden eiwit voor synthese te benutten. De verschillen in ureumspiegels bij eiwitgebrek zijn daarentegen gering.

Het onderzoek van mej. Cornelius richt zich op het verband tussen B.U.C. en eiwitkwaliteit, met name op het bepalen van limiterende aminozuren in bepaalde voeders m.b.v. B.U.C. In dit verband wordt normale mais en opaque-2-mais onderzocht. In een andere proef eveneens met mais wordt nagegaan welke aminozuren in mais limiterend zijn (lysine en/of tryptofaan). Hierbij wordt o.a. gebruik gemaakt van tryptofaan-infusies op verschillende tijdstippen na het voeren, waarna B.U.C. wordt bepaald. Dit onderzoek wordt gedaan bij biggen van 3-30 kg lichaamsgewicht. Men heeft relatief veel accommodatie voor onderzoek met biggen. In de toekomst worden mogelijk ook de plasma-aminozuren in het onderzoek betrokken. In dit verband memoreerden wij de niet onverdeeld gunstige ervaringen die men in Nottingham heeft met plasma-aminozuren en waarover wij op onze studiereis van 1976 goed geïnformeerd raakten. We hebben o.a. nog gesproken over de mogelijkheid om het vermogen van het dier om eiwit aan te zetten uit de B.U.C. te voorspellen, de afhankelijkheid van K_N van gewicht en leeftijd van de dieren en de waarde van B.U.C. op $t = 0$ (dus vlak vòòr het voeren). Wat dit laatste punt betreft konden bij dieren op rantsoenen met verschillende eiwitgehaltenes op $t = 0$ duidelijke verschillen in B.U.C.-waarden worden vastgesteld. Berschauer is met ons van mening, dat het vermogen van biggen om eiwit aan te zetten enorm groot is en nog lang niet genoeg wordt benut of (misschien) slechts heel moeilijk kan worden benut, daar het voeropnamevermogen van de big als belangrijkste beperkende factor moet worden gezien. In de toekomst wil Berschauer zijn aandacht o.a. richten op de eiwit- en energievoorziening en de eiwitkwaliteit (b.v. variëren van energie- of eiwitvoorziening bij verschillende B.U.C.-waarden) en deze volgen

aan de hand van B.U.C.-bepalingen.

Op het moment van het bezoek liep er een proef m.b.t. de insuline-secretie bij varkens op vet- en koolhydraatrijke rantsoenen. Berschauer was erg sceptisch over diè onderzoekingen (vele), waarin de insuline-concentratie slechts op één of twee momenten na het voeren werd gemeten. Men moet rekening houden met grote spreidingen (insuline wordt vaak stootsgewijs afgescheiden). Na een snelle voeropname (goed verteerbaar voer) wordt snel een grote hoeveelheid insuline afgescheiden. Insuline wordt dan ook wel eens genoemd als selectie criterium voor voeropname. Bij een semi-ad lib voeding (2 x 45 min./dag) wordt een bijna 2x zo hoge insuline-concentratie vastgesteld als bij normale beperkte voeding (2 x 20 min./dag). De totale insuline-secretie is daardoor veel hoger.

Verder spraken we met Berschauer over het effect van voorontsluiting van mestmonsters met HCl op de vetverteerbaarheid (het onderzoek van Eeckhout, Thorbek en Smits) dat nieuw voor hem was, de invloed van de vetzuurketenlengte (of vetgehalte) op de eiwitverteerbaarheid (gegevens van Steinhart, Berschauer kon in zijn proeven geen effect aantonen), het aanbrengen van catheters in de vena jugularis externa ("buitenom" geleid, het dier kan zelfs in groepshuisvesting worden gehouden, de catheters worden aangebracht bij biggen vanaf 10 kg), en het meest geschikte type balanskooi voor biggen (dieren fixeren of vrij in kooi laten bewegen of opsplitsing maken naar gewicht, b.v. van 3-15 kg "vrije" beweging en van 15-30 kg "fixeren"; in Hohenheim worden de biggen alle gefixeerd, volgens Berschauer zijn bij zeugjes urinaal catheters al op jonge leeftijd goed aan te brengen).

Tenslotte liet Berschauer ons de accommodatie zien. De respiratieafdeling werd ons getoond door de heer Fritz.

Het gesprek met Berschauer was erg interessant en resulteerde in de wederzijds geuite wens in de toekomst onderzoekervaringen te blijven uitwisselen.

Institut für Tierernährung der Justus Liebig Universität in Giessen
(directeur prof. dr. H. Brune)

In een gezamenlijk gesprek met prof. dr. H. Brune, prof. dr. J. Pallauf, dr. O.P. Walz en dr. K. Kreuder zijn veel aspecten van de voeding besproken waarvan de belangrijkste hieronder zijn weergegeven.

Synthetische aminozuren

Uit het onderzoek van Walz bleek dat synthetische aminozuren sneller geresorbeerd worden dan aminozuren uit voereiwit. Als gevolg van de snellere resorptie van de synthetische aminozuren zou de afbraak van aminozuren uit het lichaamseiwit gestimuleerd worden (voor eiwitsynthese), wat meer ureumafscheiding in de urine tot gevolg heeft. Wanneer ad libitum gevoerd wordt zouden de synthetische aminozuren misschien beter benut kunnen worden dan bij beperkte voeding. Bij de huidige stand van zaken zou het coaten van lysine niet rendabel zijn. In de toekomst zouden de behoefte-normen meer verfijnd moeten worden en zou er meer aandacht besteed moeten worden aan de beschikbaarheid van aminozuren in minder traditionele produkten.

Organische zuren

Men is van plan proeven op te zetten waarbij de organische zuren centraal staan. Nagegaan zal worden de plaats van vertering, de invloed ervan op het zuur-base evenwicht, op de waterhuishouding en op de microflora in de darm en hun mogelijk verband met diarrhee (o.a. Naturwissenschaften 47(1960):281).

SCP

Ongeveer 7 à 8 jaar geleden werd een "Bundesprogramm" opgesteld waarbij vrijwel alle Instituten werden ingeschakeld om onderzoek m.b.t. SCP te beginnen. Dit Instituut heeft zich vooral bezig gehouden met algen, o.a. Scenedesmus, waarbij vooral het winnen van algen uit afvalwater centraal stond. Het is evenwel erg duur vooral als het produkt kunstmatig gedroogd moet worden. Het produkt bevat weinig methionine en isoleucine en zou tot 50% ander voereiwit kunnen vervangen. Bij de toepassing ervan vormen o.a. de aanwezigheid van zware metalen en de beïnvloeding van de vleeskleur nog problemen.

Het onderzoek met Hydrogenomonas is vooral gericht op nucleïnezuren N, de biologische waarde, de aanwezigheid van zware metalen en onbekende giftige stoffen die groeiremmend werken.

Groeiritme

Dr Walz stelde er veel belang in het verloop van de N-aanzet van varkens vanaf 10 tot 100 kg te vervolgen. Dit zou via continu balansproeven en met volledige slachtproeven nagegaan moeten worden. In dit verband werd ook nog gesproken over de uitscheiding van endogene-N. Interessant hierbij was het proefschrift van F. Koch (1974) "Untersuchungen zur Verwendung der bei N-freier Ernährung gemessenen N-Ausscheidungen zur Auswertung von N-Bilanz-Versuchen an wachsenden Schweinen".

Verder pleitten onze gastheren ervoor om inter-institutioneel proeven onder vergelijkbare gestandaardiseerde omstandigheden uit te voeren om de resultaten onderling beter met elkaar te kunnen vergelijken. Een voorbeeld, waarbij dat duidelijk niet gebeurt, betreft het onderzoek naar de uitscheiding van de hoeveelheid endogene N. Ook achtten zij het belangrijk dat voor een betere weergave van de resorptie geen perifere bloed maar poortaderbloed gebruikt zou moeten worden. Zij maakten eveneens melding van een interactie van anorganisch- met fytine-P. Meer anorganisch P zou een slechtere benutting van fytine-P geven.